



COMUNE DELL'AQUILA

LAVORI PER IL CONSOLIDAMENTO E IL RISANAMENTO CONSERVATIVO A SEGUITO DELL'EVENTO SISMICO DEL 06/04/2009 DI "PALAZZO CENTI"



☐ ARCHITETTONICO

☐ STRUTTURALE

☒ IMPIANTISTICO

DATA

MAGGIO 2012

AGGIORNAMENTI

PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI MECCANICI

ELABORATO

CPM01

SCALA

CAPITOLATO PRESTAZIONALE IMPIANTI MECCANICI

TIMBRO

Progetto Architettonico

PROGETTISTA: DOTT. ING. ARMANDO CENTIONI

COLLABORAZIONE: Dott. Arch. Chiara Centioni

Via Garibaldi n. 5 - 00046 Grottaferrata (RM)

tel. +39 0694315833 fax +39069413076 - e-mail acentioni@dbnet.it

Progetto Strutturale

PROGETTISTA INCARICATO: PROF. ING. ANTONIO BORRI

DOTT. ING. ANDREA GIANNANTONI, DOTT. ING. FABRIZIO MENEGHINI

Servizi di Ingegneria S.r.l. Via delle Industrie n. 54 - 06037 S. Eracleo di Foligno (PG)

tel. +39 0742393564/65 fax +390742391195 - e-mail studio@serviziidingegneria.com

DOTT. ING. ANDREA BAROCCI, DOTT. ING. MAURO DASASSO

Centro direzionale Flaminio, Via Flaminia n. 171 - 47923 Rimini (RN)

Progetto Impiantistico

STUDIO TERMOTECNICO DOTT. ING. ANTONELLO BOTTONE

Viale Alcide De Gasperi 58/A - 67100 L'AQUILA

tel./fax +39 0862410683 - e-mail : ingbottone@gmail.com



IMPIANTI MECCANICI CAPITOLATO TECNICO

INTRODUZIONE

Il presente Capitolato Tecnico è relativo al progetto degli impianti idrico sanitario, termico, condizionamento e antincendio dell'edificio di "Palazzo Centi" che è stato, fino al giorno del sisma, sede della Presidenza della Regione Abruzzo

1 IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

1.1 Dati di progetto

I principali dati di riferimento per la progettazione definitiva dell'impianto di condizionamento sono i seguenti:

- *condizioni termoigrometriche esterne:*

inverno:	$T = 0\text{ }^{\circ}\text{C}; \text{ UR} = 80\%$
estate:	$T = 33\text{ }^{\circ}\text{C}; \text{ UR} = 60\%$
- *condizioni climatiche interne*
 - *uffici:*

inverno:	$T = 20\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}; \text{ UR} = 50\pm 5\%$
estate:	$T = 26\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}; \text{ UR} = 50\pm 5\%$
 - *servizi igienici generali:*

inverno:	$T = 20\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}; \text{ UR} = \text{NC}$
estate:	$T = \text{NC}; \text{ UR} = \text{NC}$
 - *esposizione:*

inverno:	$T = 19\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}; \text{ UR} = \text{NC}$
estate:	$T = 26\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}; \text{ UR} = 50\pm 5\%$
- *affollamenti (secondo UNI10339) quando non specificati):*
- *carichi interni:*

illuminazione:	20 W/mq
apparecchiature (uffici)	30 W/mq
- *carico metabolico (personale adulto)*

sensibile	55 W/pp
latente	60 W/pp
- *ricambi d'aria (valori minimi):*

uffici	40 mc/h/pers. (UNI 10339)
altri locali	secondo UN I 10339
servizi	10 Vol/h (estraz.) (UNI 10339)

Rumore al confine di proprietà

Dimensionamento degli impianti per rispettare i limiti prescritti da:

- DPCM 01/03/91 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- DPCM 14/11/97 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- DPCM 05/12/97 – Determinazione dei requisiti acustici degli edifici
- Normative locali vigenti

- ***Prescrizioni fondamentali:***

La progettazione costruttiva degli impianti e la scelta delle apparecchiature e componenti dovranno essere effettuate in modo da rispettare le seguenti prescrizioni fondamentali:

- ***Velocità dell'acqua nelle tubazioni***

Dovrà essere tra 0,5 e 2,0 m/sec., per cadute di pressione comprese mediamente tra 10 e 30 mm c.a./m.

- ***Rendimento delle apparecchiature:***

Tutte le apparecchiature dovranno essere scelte nella curva di massimo rendimento; in via preliminare si indicano i rendimenti minimi accettabili per le principali apparecchiature:

- ventilatori a pale rovesce:	η non inferiore al	75%
- ventilatori a pale in avanti:	" " " "	60%
- pompe:	" " " "	75%
- motori elettrici:	" " " "	75÷85%

1.2 Descrizione degli impianti

Gli impianti di climatizzazione, come da proposta progettuale, assicurano un buon comfort interno, bassi costi di installazione e di gestione, facilità di manutenzione.

Si prevedono impianti a due tubi con produzione separata di acqua calda e acqua refrigerata e commutazione stagionale tramite valvola a tre vie.

Gli impianti previsti sono:

- un impianto di riscaldamento in inverno e raffrescamento in estate, mediante pannelli radianti a pavimento per le zone uffici e un impianto di trattamento aria per gli archivi.

Tutte le tubazioni di distribuzione degli impianti di climatizzazione saranno realizzate in acciaio nero secondo UNI 8863 serie leggera fino al diametro DN40 (1"1/2) ed UNI 7287 per i diametri superiori.

Il valvolame sarà filettato fino al DN40 e flangiato per diametri superiori. Le valvole d'intercettazione delle apparecchiature, delle pompe e dei collettori saranno flangiate.

Le tubazioni, i collettori, i serbatoi ed il valvolame saranno sempre coibentati; tutti i materiali posizionati in esterno, nei locali tecnici ed in vista saranno inoltre rivestiti con lamierino d'alluminio.

1.2.1 Centrale termica

La centrale termica sarà costituita da n° 3 generatori di calore alimentati a gas metano del tipo a condensazione della potenzialità totale di kW 315 (105 kW ogni modulo), necessari per soddisfare l'intero fabbisogno energetico.

Viessmann - Vitomodul 200-W.

Generatore termico modulare costituito da singoli moduli Vitodens 200-W WB2C di categoria II2N3P, omologati per il funzionamento a gas metano secondo EN 437, grado di protezione IP4XD secondo EN 60529, marcatura singolo modulo CE-0085 BR 0432.

Componenti/caratteristiche principali:

Il generatore termico modulare VITOMODUL 200-W 315 kW è costituito da :

- n° 3 moduli modello VITODENS 200-W WB2C di potenzialità pari a 105 kW le cui caratteristiche sono:
- bruciatore cilindrico Matrix con superficie metallica di propria concezione e di propria produzione, maggiore resistenza alle sollecitazioni/ stress termici grazie alla superficie in rete metallica priva di punti di saldatura, distribuzione uniforme della fiamma , con trasmissione radiale del calore per irraggiamento, campo di modulazione pari a 1:4 con ridotte emissioni inquinanti
- scambiatore primario di calore Inox Radial realizzato in acciaio inossidabile AISI 316 Ti, ridotte operazioni di manutenzione grazie alle superfici autopulenti, ed elevata resistenza alla corrosione grazie al pregiato materiale impiegato per la realizzazione.
- Regolazione automatica della combustione attraverso il sistema LambdaPro Control, controllo continuo del corretto rapporto aria-gas e dei valori delle emissioni inquinanti, rendimenti costanti anche nel caso di variazioni della composizione del gas combustibile.
- Flussostato per rilevazione presenza acqua nel circuito primario della caldaia, sensore / termostato di blocco elettronico con taratura 82°C posto sulla mandata dello scambiatore di calore, sensore fumi posto sul raccordo coassiale caldaia.
- Raccordo caldaia per scarico fumi / adduzione aria di tipo coassiale 110/150 mm
- regolazione di caldaia Vitotronic 100 modello HC1 per funzionamento a temperatura costante con possibilità di regolazione elettronica temperatura acqua di caldaia, protezione antigelo

Completo di:

- n°1 collettore idraulico singolo DN65 isolato termicamente
- n°1 collettore idraulico doppio DN 65 isolato termicamente, con attacchi per sicurezze I.S.P.E.S.L. disposti a valle della mandata dell'ultimo modulo entro un metro, con isolamento termico
- sicurezze I.S.P.E.S.L. :
- valvola di sicurezza con pressione di taratura 3.5 bar omologata I.S.P.E.S.L di diametro nominale DN 1" ,diametro orifizio 25 mm,coefficiente efflusso K 0,88,portata scarico vapore W 984,23 kg/h
- termometro con scala graduata 0 –120°C conforme specifiche I.S.P.E.S.L

- pressostato di sicurezza a riarmo manuale di tipo omologato con campo di regolazione 1-5 bar e pressione di taratura 3.4 bar
- Valvola di intercettazione combustibile omologata I.S.P.E.S.L serie 541 ,modello omologato con relativo certificato di taratura,dispositivo ad azione positiva con attacco filettato 1"1/2
- bitermostato ad immersione, di sicurezza con ripristino manuale taratura 100°C, di regolazione 090°C, con guaina attacco1/2" ,omologato I.S.P.E.S.L .
- Manometro con scala 0-6 bar conforme norma I.S.P.E.S.L
- Pozzetto di prova
- n°3 kit di allacciamento modulo /collettore con compensatore costituito da:
- pompa di circolazione caldaia a stadi, modello VI UPS 25-100
- valvola di sicurezza 4 bar omologata CE
- rubinetto gas
- n°2 tubi isolati termicamente, per collegamento collettore compensatore con kit di allacciamento
- isolamento termico
- n° 1 regolazione digitale di sequenza del circuito di riscaldamento in funzione delle condizioni climatiche esterne VITOTRONIC 300-K con possibilità di :
 - programmazione sequenza funzionamento caldaie
 - gestione di un circuito di riscaldamento diretto e massimo due temperatura.
 - sistema diagnosi integrato
 - dispositivo antibloccaggio pompa
 - ottimizzazione delle pompe di circuito di riscaldamento in funzione del fabbisogno
- n° 3 moduli di comunicazione per scambio dati regolazione Vitotronic 100 HC1 con regolazione digitale di cascata Vitotronic 300-K

Dati tecnici SINGOLO MODULO:

– campo di potenzialità utile TM /TR =

$$50 / 30 \text{ }^{\circ}\text{C} = 30,0\text{-}105,0 \text{ kW}$$

– campo di potenzialità utile TM /TR =

$$80 / 60 \text{ }^{\circ}\text{C} = 27,0\text{-}95,6 \text{ kW}$$

– potenzial. al focol. : 28,1-98,5 kW

Dimensioni:

– altezza : 850 mm

– larghezza : 480 mm

– profondità : 530 mm

Pressione di esercizio lato

riscaldamento : 4 bar

Classe NOX = 5

Classificazione 92/42 CE : 4 stelle

Dati tecnici VITOMODUL 200-W 315 kW

– Campo di potenzialità utile (kW) con

caldaie in cascata TM /TR =

$$50/30^{\circ}\text{C} = 30,0\text{-}315,0$$

– Campo di potenzialità utile (kW) con

caldaie in cascata TM /TR =

$$80/60^{\circ}\text{C} = 27,0\text{-}286,8$$

– Potenzialità focolare (kW)

totale = 295,5

– Pressione di taratura valvola di

sicurezza omologata I.S.P.E.S.L : 3.5bar

Completo di Equilibratore idraulico (DN 65 auf 80) e Collettore fumi 3 Vitodens 200-W

I generatori avranno lo scopo di alimentare i seguenti circuiti:

- circuito batteria di riscaldamento dell'unità trattamento aria zona archivio;
- circuito pannelli radianti a pavimento e radiatori PT;
- circuito pannelli radianti a pavimento e radiatori P1;
- circuito pannelli radianti a pavimento e radiatori P2-3-4.

La circolazione dell'acqua calda nel circuito primario sarà assicurata da due elettropompe (una di riserva) installate nel locale centrale termica.

Lo scarico dei prodotti della combustione avverrà in camino di forma circolare rivestito in lana minerale dotato della strumentazione per il controllo e il prelievo di campioni di fumo, secondo la normativa vigente il camino sarà del tipo a doppia parete in acciaio AISI 316 e 304 coibentati con lana minerale, con rivestimento esterno in lamierino di alluminio.

I vasi di espansione saranno del tipo chiuso a membrana, installati sul circuito caldaia e collettore di spillamento, e sui collettori di spillamento nelle sottostazioni.

L'acqua di alimentazione alle caldaie, sarà opportunamente trattata da n° 2 dosatori di ipoclorito ed un addolcitore automatico a doppia colonna a resine scambiatrici per il necessario condizionamento e controllo della durezza dell'acqua al fine di inibire fenomeni di corrosione.

1.3 Gruppo termico modulare

Le caldaie saranno a gas metano del tipo a condensazione, temperatura max. di mandata 95 °C, e rendimento superiore al 90%.

Il corpo dei moduli termici dovrà essere in lamiera di acciaio (DIN 17100 e DIN 17155) di idonea rigidità saldata elettricamente.

I generatori dovranno avere: turbolatori in materiale resistente al calore, rivestimento esterno caldaia in lamiera di acciaio con verniciatura protettiva a base di resine epossidiche, isolamento termico integrale (anche per il fondo caldaia) a diretto contatto con il corpo caldaia in materassino di lana di

vetro di grosso spessore con rinforzo in tessuto in fibra di vetro, camera di combustione e passaggi di combustione costruiti secondo il principio a fiamma guidata, con canale di riflusso in camera di combustione.

Le caldaie, montate su proprio basamento, dovranno avere: portine d'ispezione sulla parete frontale, coperchi d'ispezione sul cassone raccolta fumi, turbolatori inseriti nei tubi fumo, controflange con bulloni e guarnizioni su tutti gli attacchi, mantello isolante.

La regolazione sulle caldaie dovrà comprendere: spia blocco bruciatore, termometro sullo scarico, termometro acqua di caldaia, termostato di regolazione, termostato di minima, termostato di sicurezza a riarmo manuale, tasto di prova per termostato di sicurezza a riarmo manuale e conta ore.

1.4 Canne fumarie

I camini verranno realizzati con elementi prefabbricati a doppia parete con canna interna in acciaio inox, AISI 316, coibentazione in lana minerale (spesso. min. 25 mm.) e finitura esterna in acciaio inox AISI 304.

La coibentazione dovrà risultare sufficiente ad ottenere una temperatura superficiale massima di 40° C in quelle zone dove potrebbe essere possibile il contatto casuale da parte di persone; in ogni caso dovrà essere garantita la minima temperatura di uscita dei fumi prevista dalla legge.

La base dei camini dovrà avere la sezione minima prevista dalle norme e comunque dovrà essere provvista di portello di ispezione e pulizia.

Il singolo camino verrà staffato lungo la parete di appoggio mediante selle che permettano la dilatazione del materiale. Nella parte esterna dovrà essere previsto un sistema di sostegno mediante controventatura; dovrà, inoltre, essere inoltre provvisto di adeguato sistema parapioggia, di staffe, ancoraggi e tutto quanto necessario ad una corretta messa in opera.

Il camino dovrà essere provvisto di tutto quanto richiesto dalle leggi vigenti, ed in particolare degli accessori per il prelievo campioni dei prodotti di combustioni, rilevamento temperatura fumi, camera raccolta fuliggini.

1.5 Vasi di espansione

I vasi di espansione saranno del tipo a membrana, in lamiera di acciaio, collaudati I.S.P.E.S.L. .

I vasi di espansione saranno del tipo appeso fino ad una capacità di 35 l, poggiati a terra se di capacità superiore.

I vasi saranno installati generalmente al di sotto della tubazione principale, a monte della pompa di circolazione.

La tubazione di collegamento del vaso all'impianto dovrà essere posta in opera con opportune pendenze in modo da evitare sacche di aria e dovrà essere priva di qualsiasi organo di intercettazione.

1.6 Addolcitore automatico per acque potabili

L'addolcitore sarà del tipo a doppia colonna, con rigenerazione automatica volumetrica, e sarà costruito in conformità al Decreto Min. Sanità n°443 del 21/12/1990.

Esso sarà costituito da .

- n° 1 colonna di scambio in vetroresina, con attacco valvola in testa, complete di carica di resine cationiche forti batteriostatiche per uso con acque potabili
- valvola automatica monoblocco in bronzo a cinque cicli
- serbatoio salamoia in materiale plastico alimentare completo di carica di sali sufficiente per più rigenerazioni
- sistema automatico di disinfezione resine
- quadro elettrico di controllo per il comando delle fasi di rigenerazione

1.7 Stazione di dosaggio automatica

La stazione di dosaggio automatica degli additivi liquidi (inibitori della corrosione e delle incrostazioni, alghicidi, etc.) sarà costituita da:

- serbatoio additivo in materiale plastico antiurto

- pompa dosatrice elettronica
- contatore volumetrico ad impulsi con ugello di iniezione

1.8 Elettropompe monoblocco

Le pompe dovranno essere di tipo monoblocco con motore elettrico direttamente accoppiato.

Le pompe saranno con corpo e girante in ghisa, albero in acciaio, tenuta di tipo meccanico e con cuscinetti a sfere con lubrificazione permanente a grasso.

Il motore sarà di tipo asincrono trifase con motore in corto circuito a 4 poli - 380 V - 50 Hz, ventilato esternamente, con protezione IP55. La potenza nominale dei motori dovrà essere non inferiore ad 1,25 volte la potenza assorbita dalla pompa nelle condizioni più gravose di funzionamento previste.

In prossimità della pompa dovrà essere installato un sezionatore sotto carico per l'esclusione dell'alimentazione elettrica.

Le pompe dovranno:

- funzionare senza vibrazione e con la massima silenziosità;
- il collegamento alle tubazioni dovrà essere effettuato con flange in modo da poter agevolmente rimuovere le pompe;
- gli organi di tenuta dovranno assicurare l'assoluta assenza di perdite di acqua e sgocciolamenti;
- la lubrificazione dovrà essere continua ed efficiente, dovrà essere assolutamente impedita la mescolanza dell'acqua con il lubrificante;
- ciascuna pompa dovrà essere protetta da un salvamotore;
- la pompa dovrà lavorare in zona di elevato rendimento: a tal fine il Fornitore esibirà al Committente il diagramma portata - prevalenza della pompa impiegata, con l'indicazione della caratteristica idraulica dell'impianto;
- ogni pompa sarà munita di manometri per il controllo della prevalenza, valvole di intercettazione, di non ritorno, nonché di filtro sull'aspirazione.

Le pompe dovranno essere collocate in opera mediante idonei giunti antivibranti di connessione alle tubazioni.

Le pompe dovranno essere fornite di basamento di appoggio in conglomerato cementizio o in carpenteria metallica di opportune dimensioni, con interposto idoneo materiale smorzante.

1.9 Pompe gemellari

Le pompe, di tipo in-line, saranno di tipo monoblocco con motori elettrici direttamente accoppiati; saranno provvisti di tenute meccaniche e valvola a clapet di intercettazione della valvola a riposo.

Le pompe avranno corpo in ghisa, girante in bronzo, albero in acciaio, tenuta di tipo meccanico, cuscinetti a sfere con lubrificazione permanente a grasso.

Il motore sarà di tipo asincrono trifase con rotore in corto circuito a 4 poli, tensione di alimentazione 220-380 V / 50 Hz, ventilato esternamente, con protezione IP54. La potenza nominale dei motori dovrà essere non inferiore ad 1,25 volte la potenza assorbita dalla pompa nelle condizioni più gravose di funzionamento previste.

In prossimità della pompa dovrà essere installato un sezionatore sotto carico per l'esclusione dell'alimentazione elettrica.

Le pompe dovranno:

- funzionare senza vibrazione e con la massima silenziosità;
- il collegamento alle tubazioni dovrà essere effettuato con flange in modo da poter agevolmente rimuovere le pompe;
- gli organi di tenuta dovranno assicurare l'assoluta assenza di perdite di acqua e sgocciolamenti;
- la lubrificazione dovrà essere continua ed efficiente, dovrà essere assolutamente impedita la mescolanza dell'acqua con il lubrificante;
- ciascuna pompa dovrà essere protetta da un salvamotore;
- la pompa dovrà lavorare in zona di elevato rendimento: a tal fine il Fornitore esibirà al Committente il diagramma portata - prevalenza della pompa impiegata, con l'indicazione della caratteristica idraulica dell'impianto;

- ogni pompa sarà munita di manometri per il controllo della prevalenza, giunti antivibranti, valvole di intercettazione, nonché di filtro sull'aspirazione.

1.10 Tubazioni acciaio nero

Le tubazioni acqua calda e acqua refrigerata saranno realizzate in tubo di acciaio nero senza saldatura tipo UNI 8863, per i diametri $\leq 2"$, e tipo UNI 7287 per i diametri superiori.

Le giunzioni saranno di tipo filettato per i diametri $\leq 2"$, e con saldatura di testa ad arco per i diametri superiori.

In ogni caso le estremità dei tubi dovranno essere predisposte per la saldatura lasciando una distanza di 2 mm.

Le curve dovranno essere realizzate mediante l'impiego di curve stampate a largo raggio.

Le derivazioni dovranno essere realizzate ad invito, utilizzando frazioni di curve, in modo da facilitare la suddivisione od il ricongiungimento dei filetti fluidi evitando la formazione di turbolenze; pertanto si dovrà evitare in ogni caso la derivazione a T diritto.

Tutte le tubazioni nere dovranno essere protette con almeno due mani di vernice antiruggine di colore differenti: il primo prima del montaggio; il secondo, di colore diverso, dopo le prescritte prove di pressione idraulica.

Per le tubazioni dell'acqua calda dovranno essere posizionati, in opportuni punti, compensatori a soffiutto metallico con manicotti a saldare e guide che garantiscano la piena libertà assiale, impediscano il movimento laterale e sopportino il peso della tubazione.

I collettori dovranno avere il diametro 1,5 volte il diametro della maggiore tubazione ad essi collegata, chiusi alla estremità con fondi bombati. Saranno collocati in opera su mensole o basi metalliche in modo da evitare la concentrazione degli sforzi sulle valvole, ad un'altezza tale da rendere agevole la manovra delle valvole di sezionamento.

Essi dovranno essere muniti di valvola di scarico con tappo di chiusura, su imbuto e tubo di scarico sino al pozzetto della fognatura. Dovranno essere previste le tubazioni di raccolta degli scarichi delle valvole di sicurezza fino al collettore.

Su ogni collettore dovrà essere previsto un idrometro a quadrante munito di rubinetto a tre vie per l'attacco del manometro campione ed un termometro ad immersione.

Le tubazioni in arrivo ed in partenza dai collettori dovranno essere dotate di organi di intercettazione

1.11 Tubazioni in acciaio zincato

Le tubazioni per lo scarico condense e per il sistema di riempimento e per l'alimentazione degli umidificatori delle UTA dovranno essere in acciaio zincato a caldo (tubi UNI 8863/87, zincati a caldo secondo UNI 5745), con giunzioni filettate e pezzi speciali di raccordo in ghisa malleabile (secondo UNI 5192) con interposizione di guarnizione di canapa ed atenite o di teflon.

Sono tassativamente vietate saldature di qualsiasi genere per il collegamento delle tubazioni di acciaio zincato.

Salvo dove necessario (smontaggio componenti), dovrà essere evitato l'uso di collegamenti flangiati.

1.12 Valvole di intercettazione

Le valvole di intercettazione saranno montate a monte ed a valle di componenti per permettere la manutenzione ordinaria degli stessi e per interventi di manutenzione straordinaria dell'impianto.

Per i diametri dal DN 50 e superiori le valvole di intercettazione saranno a farfalla del tipo Wafer con corpo e disco in ghisa sferoidale, stelo in acciaio inox, guarnizione di tenuta dello stelo in doppio anello O-Ring, I comandi saranno del tipo a leva, per i diametri fino al DN 125, e del tipo a volantino con riduttore per i diametri superiori

Per i diametri fino a 1"1/2 saranno del tipo a sfera con attacchi filettati; corpo e sfera in ottone

Gli organi di intercettazione potranno essere sottoposti a prove di tenuta per il corpo (consistenti nell'assoggettarlo ad una pressione pari a 1,5 volte quella di esercizio) e per l'otturatore (consistente nel sottoporre alla pressione di esercizio la parte a monte dell'otturatore): in tutti e due i casi per ventiquattro ore non si dovranno notare perdite.

1.13 Valvole di sicurezza

Si dovranno sempre installare valvole di sicurezza a taratura fissa ad alzata totale con molla non a contatto con l'acqua.

L'otturatore della valvola dovrà essere servo/azionato da un diaframma di grande sezione, con guarnizione di tipo soffice, in modo da garantire, oltre la tenuta, il sicuro intervento alla pressione prefissata anche dopo lunghi intervalli di inattività.

Lo scarico dell'acqua della valvola dovrà essere a vista su imbuto collegato con il pozzetto di scarico alla fognatura.

Le valvole dovranno essere dotate di leva per lo scarico manuale e saranno costruiti secondo le norme ISPEL ("Raccolta R" ANCC).

1.14 Valvola di intercettazione rapida del combustibile

La valvola avrà la funzione di arrestare l'adduzione del combustibile, liquido o gassoso, in modo da evitare che la temperatura nel generatore superi la temperatura di taratura.

La valvola non sarà azionata da energia ausiliaria e sarà ad azione positiva con reinserimento manuale.

L'elemento termostatico sarà a dilatazione di liquido in rame: avrà corpo in bronzo, molle in acciaio, soffiello in bronzo, asta, spine e parte terminale in acciaio.

1.15 Sistema di riempimento

Dovrà essere costituito da una valvola automatica riduttrice di pressione, di tipo compensato, posta sulla tubazione di alimentazione e tarata alla pressione di alimentazione dell'impianto; la valvola dovrà essere completa di filtro all'ingresso, manometro di controllo e saracinesche d'intercettazione a monte e a valle.

Dovrà essere in grado di reintegrare, a freddo, le eventuali perdite accidentali dell'acqua della rete.

1.16 Filtri per acqua

Saranno del tipo a Y con corpo in ghisa (o in ottone), attacchi flangiati (o filettati) adatti per le temperature di esercizio previste.

L'elemento filtrante sarà in lamiera di acciaio inossidabile 18/8, di spessore non inferiore a 0,5 mm forata con fori di diametro non superiore a 0,6 mm.

I coperchi flangiati saranno muniti di tappo di sfogo filettato.

1.17 Filtri autopulenti

Saranno del tipo per acqua potabile, con sistema di lavaggio in controcorrente per la pulizia della superficie filtrante e scarico delle impurità.

L'elemento filtrante sarà realizzato in materiale avente requisiti alimentari, testata in bronzo completa di bocchettoni, guarnizioni, coppa trasparente e scarico antisifone

1.18 Disconnettori

Il dispositivo disconnettore a zona di pressione ridotta controllata sarà realizzato nei seguenti materiali: corpo in bronzo, sede valvole ritegno in materiale plastico e dischi valvola di ritegno elastomero per i tipi da DN 15 (1/2") e DN (2"); corpo in ghisa con rivestimento epossidico, rubinetti di misura, valvole di ritegno, valvole di scarico in bronzo, per i tipi da DN 65 a DN 150. Per dimensioni maggiori di DN 150 sarà richiesto il

rivestimento epossidico del corpo in ghisa..

I disconnettori saranno completi di imbuto di raccolta e staffe di sostegno.

Caratteristiche di funzionamento:

- pressione massima di esercizio 100 kPa
- temperatura max di esercizio 45 °C

1.19 Valvole di non ritorno

Saranno previste valvole di non ritorno del tipo a battente con coperchio e corpo in ghisa, chiusura di gomma/ottone con anello di tenuta del battente di perbunan e sede di tenuta del corpo di ottone. Il valvolame deve essere scelto in relazione alla pressione e temperatura di esercizio e in conformità alla normativa UNI.

1.20 Isolamenti termici

Gli isolamenti di tutti i componenti caldi saranno dimensionati in relazione a quanto prescritto dalla L. 9/1/1991 n° 10 e suoi Decreti Applicativi e dalla norma UNI 10376-94.

Per quanto riguarda i componenti freddi il dimensionamento sarà effettuato in relazione a quanto prescritto dalla norma UNI 10376-94 ed in modo da garantire la protezione dalla formazione di condensa.

Vengono di seguito indicate le modalità di esecuzione e completamento delle diverse tipologie di rivestimento .

- Tubazioni acqua calda

Le tubazioni di acqua calda poste nelle centrali tecnologiche ed in esterno saranno isolate come segue:

- guaina tubolare di elastomero espanso a cellule chiuse di classe 1 con finitura in lamierino di alluminio.

Le tubazioni di acqua calda poste in ambienti chiusi normalmente non accessibili (cavedi, controsoffitti, etc.) saranno isolate come segue:

- guaina tubolare di elastomero espanso a cellule chiuse di classe 1

- Tubazioni acqua fredda

Per le tubazioni di acqua refrigerata, di acquedotto o di acqua addolcita poste nelle centrali tecnologiche ed in esterno, si prevederà un isolamento anticondensa mediante:

- guaina tubolare di elastomero espanso a cellule chiuse di classe 1 con finitura in lamierino di alluminio .

Per le tubazioni di acqua refrigerata o acquedotto poste in ambienti chiusi normalmente non accessibili (cavedi, controsoffitti, etc.) si prevederà un isolamento anticondensa mediante:

- guaina tubolare in elastomero espanso a cellule chiuse di classe 1.

1.21 Isolamenti acustici delle tubazioni

Dovranno garantire che le tubazioni non trasmettano rumori o vibrazioni alle strutture e non inneschino fenomeni di risonanza.

Tutte le tubazioni correnti a soffitto e nei controsoffitti dovranno essere ancorate alla struttura dell'edificio mediante staffaggi muniti di tenditore.

Le staffe dovranno essere ancorate agli organi di sospensione o di appoggio attraverso supporti antivibranti tipo "Vibrostop" o similari, di flessibilità adeguata al carico statico cui verranno sottoposti.

Tutte le tubazioni collegate direttamente alle pompe dovranno essere dotate sugli attacchi di giunti antivibranti in gomma o similare per ottenere il taglio delle trasmissioni dirette per via metallica.

Le tubazioni dell'impianto di scarico (acque nere e acque bianche) dovranno essere isolate acusticamente qualora passino in controsoffitti di locali occupati (uffici, negozi, ristoranti, etc.) o in cavedi adiacenti a locali analoghi. L'isolamento sarà realizzato o installando tubazioni preisolate, o rivestendo le tubazioni nude con opportuno spessore di lana di roccia o materiale schiumoso classe 1, lamina di piombo e barriera al vapore.

In corrispondenza di curve per cambiamenti di direzione o innesto sui collettori sub-orizzontali è necessario isolare acusticamente il tratto di tubazione che comprende la curva e il tratto a valle per una lunghezza di almeno 1 metro. Inoltre, per edifici alti oltre 15 metri, è opportuno che sulle tubazioni discendenti siano realizzate opportune curve rompi tratta, per ridurre la velocità dell'acqua e, quindi, il rumore dell'urto dell'acqua sul gomito del piede di colonna.

1.22 Protezioni contro le corrosioni delle tubazioni

Ovunque necessario debbono essere adottati idonei accorgimenti per garantire la buona conservazione nel tempo delle tubazioni metalliche, con i relativi pezzi speciali, dagli agenti chimici e fisici ambientali.

I tipi di protezione da adottare possono essere scelti, in accordo con la D.L. tra i seguenti trattamenti:

- applicazione a caldo od a freddo di speciali vernici bituminose;
- applicazioni di vernici anticorrosive a base di cromato di zinco o di piombo;
- applicazioni di fasce sovrapponibili paraffinate in resine sintetiche.

I rivestimenti, di qualsiasi natura, debbono essere accuratamente applicati alle tubazioni, previa accurata pulizia, e debbono presentare assolutamente soluzioni di continuità.

All'atto della applicazione dei mezzi di protezione occorre evitare che in essi siano contenute sostanze suscettibili di attaccare sia direttamente che indirettamente il metallo sottostante, attraverso eventuale loro trasformazione.

1.23 Apparecchiature di regolazione in campo

Tutte le apparecchiature impiegheranno componenti allo stato solido e circuiti integrati, garantendo una precisione nel tempo e una affidabilità assoluta.

L'alimentazione ai sistemi di regolazione sarà a bassa tensione (24 V - 50 Hz) e quindi con caratteristiche di sicurezza.

Tutti i componenti dovranno resistere ai seguenti limiti ambientali:

- temperatura: 40 °C
- umidità relativa: 90%

Dovranno essere forniti tutti i quadri portastrumenti con i componenti montati e cablati.

Dovranno inoltre essere forniti tutti quegli apparecchi a campo in grado di completare i circuiti di regolazione e controllo, quali: sensori, trasmettitori, valvole, servocomandi, termostati, pressostati, umidostati etc.

- Servocomandi

I servocomandi per il posizionamento delle valvole dovranno permettere un accurato posizionamento lineare delle stesse. Saranno dotati di un convertitore elettronico del segnale in ingresso che permetterà l'azionamento di un motore elettrico ad induzione e riduttore ad ingranaggi ed avrà un funzionamento reversibile.

In caso di mancanza del segnale di regolazione dovrà essere possibile che il servocomando si posizioni automaticamente in una di queste tre posizioni a scelta: aperto, chiuso, metà.

Per i servocomandi non dotati di ritorno a molla dovrà essere possibile comandare manualmente la posizione del servocomando stesso.

A seconda del tipo di valvola dovranno avere una corsa utile di 20 e 40 mm ed una forza sullo stelo di almeno 600 N (e, laddove richiesto, di almeno 1200 N).

I servocomandi delle valvole potranno essere dotati di uno o due interruttori ausiliari.

I servocomandi per le serrande avranno un movimento rotatorio tramite motore elettrico reversibile e riduttore ad ingranaggi. Quelli modulanti saranno dotati di un convertitore elettronico per la conversione del segnale di regolazione. L'angolo di rotazione sarà limitato meccanicamente a 95% .

I servocomandi per le serrande potranno essere dotati, quando richiesto, di ritorno a molla e di eventuali interruttori ausiliari. Dovranno essere inoltre completi degli accessori per l'accoppiamento alle serrande. Essi dovranno sviluppare una coppia di almeno 15 Nm.

- Valvole di regolazione

Le valvole di regolazione saranno del tipo a flusso avviato (globo) PN16, con corpo in bronzo o ghisa sferoidale, stelo in acciaio inox, guarnizione di tenuta dello stelo in doppio anello O - Ring, attacchi filettati fino ad 1 1/4 e flangiati per diametri superiori, completi di servocomando motorizzato.

- Misuratori di temperatura

Dovranno essere del tipo a resistenza (RTD), costituiti da: elemento sensibile comprendente la resistenza annegata in tubetti isolanti, guaina di protezione con bulbo, testa, morsetti, pressocavo e attacco.

- Campo della temperatura: $0 \div 130\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Pressione massima: 10 bar
- Precisione della misura 0,2%
- Segnale di uscita compatibile con il sistema di comando e controllo.

1.24 Strumentazione

- Termometri

Dovranno essere del tipo volumetrico a carica di mercurio, con gambo rigido stagno agli spruzzi, dotati di attacco filettato mobile girevole o scorrevole, pozzetto e guaina. L'elemento sensibile dovrà comprendere un bulbo in acciaio inox, capillare e molla a chiocciola. La custodia dovrà essere in acciaio inox.

Caratteristiche di funzionamento:

- temperatura massima: $130\text{ }^{\circ}\text{C}$
- pressione massima: 10 bar
- precisione: +1%.

- Manometri

Dovranno essere del tipo a molla tubolare con custodia in acciaio inox e attacco filettato; dovranno essere dotati di rubinetto di prova del tipo a tre vie e flangia di attacco del manometro campione con ricciolo di rame.

Caratteristiche di funzionamento:

- temperatura massima: $130\text{ }^{\circ}\text{C}$
- precisione: 0,6%.

Il valore di fondo scala dei manometri dovrà essere scelto in relazione alla pressione di esercizio dell'impianto, conformemente a quanto previsto dalla normativa.

- Pressostati

Dovranno essere del tipo a molla Bourdon, muniti di custodia paraspruzzi, scala graduata visibile, contatto a mercurio, attacco filettato e sistema esterno di aggiustaggio del valore.

- Pressione massima: 10 bar

- Temperatura massima: 130 °C.

1.25 Serbatoi per acqua potabile

Dovranno essere in vetroresina oppure in lamiera di acciaio (UNI EU 29, ex UNI 6669). Se di acciaio, la lamiera dovrà essere saldata all'arco elettrico e zincata all'esterno come all'interno a bagno caldo; gli spessori della lamiera non dovranno essere inferiori a 4 mm, qualora necessario dovrà essere montato all'esterno un rivestimento coibente di spessore adeguato.

Dovranno essere provvisti di asta controllo livello, attacco e valvola di sfiato e drenaggio, valvole di intercettazione a monte e a valle.

1.26 Gruppo di pressurizzazione monoblocco

Il gruppo di pressurizzazione monoblocco sarà costituito da:

- pompa di servizio, di tipo centrifugo multistadio ad asse verticale, con giranti e diffusori in acciaio inox, base e testa in ghisa, tenuta meccanica sull'albero;
- pompa di mantenimento di caratteristiche analoghe alla precedente;
- collettore di mandata in tubo zincato di forte spessore;
- collettore di aspirazione in tubo zincato, provvisto di valvola di intercettazione e giunto antivibrante per ogni pompa;
- unità di pressurizzazione costituita da due serbatoi in acciaio zincato con membrana in forma montanti sul collettore di mandata;

- quadro elettrico di comando e controllo munito di interruttore generale;
- dispositivo antibloccaggio;
- basamento in lamiera.

1.27 Tubazioni per acqua potabile ed acqua servizi

Le tubazioni fino a 4" dovranno essere in acciaio zincato senza saldatura (tubi UNI 8863, zincati a caldo secondo UNI 5745), con giunzioni filettate e pezzi speciali di raccordo in ghisa malleabile (secondo UNI 5192) con interposizione di guarnizione di canapa o di teflon.

Sono tassativamente vietate saldature di qualsiasi genere per il collegamento delle tubazioni di acciaio zincato.

Salvo dove necessario (smontaggio macchinari), dovrà essere evitato l'uso di collegamenti flangiati.

I collettori dovranno avere il diametro 1,5 volte il diametro della maggiore tubazione ad essi collegata, chiusi alla estremità con fondi bombati. Nel caso in cui il diametro superi i 4" è ammessa l'utilizzazione di acciaio nero con collegamenti saldati. In questo caso il collettore dovrà essere sottoposto a zincatura a caldo dopo il completamento.

Essi dovranno essere muniti di valvola di scarico con tappo di chiusura su imbuto e tubo di scarico sino al pozzetto della fognatura. Dovranno essere previste le tubazioni di raccolta degli scarichi di valvole di sicurezza fino al collettore.

Le tubazioni in arrivo ed in partenza dai collettori dovranno essere dotate di organi di intercettazione.

Tutte le colonne montanti devono essere provviste di organo di intercettazione, organo di taratura e rubinetto di scarico (di diametro non inferiore a 1/2").

Le colonne di distribuzione di acqua calda dovranno essere munite, nel punto più alto, di valvola di sfogo d'aria automatica; le colonne di distribuzione di acqua fredda dovranno essere equipaggiate, nel punto più alto, con barilotti anti "colpo d'ariete".

1.28 Tubazioni di scarico acque usate

Le colonne di scarico e i collettori suborizzontali per acque nere dovranno essere in PEad alta densità silenziato tipo GEBERIT – PE SILENT: il raccordo dei vari tratti avverrà tramite saldatura a specchio o con manicotto elettrico ove necessario. Prima della saldatura i terminali dovranno essere svasati internamente al fine di evitare eventuali ostruzioni interne da parte del bordo di saldatura.

Le colonne in PEad dovranno essere complete di manicotti di dilatazione con anello a punto fisso e anello di scorrimento ad ogni diramazione e, comunque, non oltre ogni 6 m di lunghezza della tubazione.

Per quanto riguarda i collettori suborizzontali vale quanto detto per le colonne, salvo il minimo dei manicotti scorrevoli che dipenderà dal diametro del collettore.

Nel caso in cui le tubazioni di scarico non siano completamente contenute nei passaggi dei pilastri o nei cavedi il pedone dovrà essere realizzato in ghisa o in acciaio protetto.

Le tubazioni di ventilazione secondaria dovranno correre parallelamente alle tubazioni di scarico delle acque nere, dovranno essere in PEad.

1.29 Ammortizzatori di colpo d'ariete

Tutte le distribuzioni di acqua calda e fredda dovranno esser equipaggiate con ammortizzatori di colpo d'ariete di tipo meccanico o idropneumatico.

1.30 Prese d'acqua per pulizia

Dovranno essere ubicate a parete munite di sportello in ferro verniciato a tre mani di colore. Saranno costituite da un rubinetto comandato da chiave asportabile. Dovranno essere previste pilette di raccolta complete di tubazione di collegamento alla rete di scarico.

1.31 Coibentazioni e finiture reti idrico-sanitarie

Il rivestimento isolante delle tubazioni percorse da acqua calda/fredda per usi sanitari sarà realizzato mediante l'impiego di prodotto tubolare flessibile in polietilene espanso con struttura a cellule chiuse contenenti un gas inerte che ne elevi il potere isolante e comportamento al fuoco in Classe 1.

Il rivestimento sarà posto in opera prima del montaggio della tubazione, in modo da non dover ricorrere ad un taglio longitudinale per permettere la posa in opera. Le giunzioni saranno eseguite con apposito nastro adesivo.

Le valvole e i pezzi speciali dovranno essere opportunamente isolati con:

- coppelle o materassini in lana di vetro spessore minimo 10 mm;
- legatura in filo di ferro zincato;
- sigillatura, finitura in mastice bituminoso con rivestimento in lamierino di alluminio o con plasticatura.

1.31.1 Centrale frigorifera

Per la produzione di acqua refrigerata per l'alimentazione degli impianti si prevede l'installazione di un'unità reversibile con sorgente aria per installazione interna.

L'unità, marca Climaveneta modello Necs, è una pompa di calore per la produzione di acqua refrigerata/riscaldata con compressori ermetici rotativi di tipo Scroll, ventilatori centrifughi, scambiatore a piastre saldo-brasate e valvola di espansione termostatica. E' costituita da una pannellatura esterna in peraluman e da un basamento in acciaio zincato e verniciato.

Struttura:

Struttura realizzata con basamento in lamiera di acciaio zincato a caldo di adeguato spessore, verniciato con polveri poliesteri e struttura perimetrale composta da profilati di alluminio. Pannellatura esterna di contenimento in lamiera prerivestita in simil peraluman, di adeguato spessore, realizzata in modo da permettere la totale accessibilità ai componenti interni.

Compressori:

Compressori di tipo ermetico rotativo scroll. Tutti i compressori sono completi del riscaldatore del

carter, protezione termica elettronica con riarmo manuale centralizzato, motore elettrico a due poli.

Scambiatore lato utenza.

Scambiatore a piastre saldobrasate in acciaio AISI 316. Gli scambiatori sono esternamente rivestiti con materassino anticondensa in neoprene a celle chiuse. Quando l'unità è in funzione, la protezione contro la mancanza di flusso è assicurata da un pressostato differenziale lato acqua. L'unità è inoltre predisposta per funzionare, con miscele incongelabili, fino ad una temperatura in uscita dallo scambiatore di -8°.

Il gruppo idronico è comprensivo di: pressostato differenziale sul lato acqua dello scambiatore, sfiato aria, scarico acqua.

Scambiatore lato sorgente:

Scambiatore a pacco alettato realizzato con tubi in rame e alette in alluminio adeguatamente spaziate in modo da garantire il miglior rendimento nello scambio termico.

Ventilatori centrifughi

Ventilatori a doppia aspirazione, bilanciati staticamente e dinamicamente, ed accoppiati, tramite cinghie e pulegge regolabili, ai relativi motori trifase a 4 poli montati su slitte tendicinghie. Mandata aria verticale.

Circuito frigorifero:

Principali componenti del circuito frigorifero:

- refrigerante R410A;
- filtro deidratare;
- indicatore passaggio liquido con segnalazione presenza umidità;
- valvola termostatica con equalizzatore esterno;
- valvola di sicurezza alta pressione;
- pressostati sicurezza alta e bassa pressione;
- valvola di inversione di ciclo a 4 vie;
- ricevitori di liquido.

Quadro elettrico di potenza e controllo:

Quadro elettrico di potenza e controllo, costruito in conformità alle norme EN 60204-1/IEC 204-1, completo di:

- trasformatore per il circuito di comando;
- sezionatore generale blocco porta;
- interruttori magnetotermici per compressori e ventilatori;
- morsetti per blocco cumulativo allarmi (BCA);
- morsetti per ON/OFF remote;
- quadro elettrico, con doppia porta e guarnizioni;
- controllore elettronico;
- cavi numerati circuito comando;
- relè consenso comando pompa.

Tensioni di alimentazione unità 400V~ $\pm 0\%$ - 50Hz - 3N.

Certificazione, norme di riferimento

Macchina conforme alle seguenti direttive e loro emendamenti:

- Direttiva macchine 2006/42/CE.
- D.C.E. 89/336/CEE + 2004/108/CE.
- Direttiva Bassa Tensione 2006/95/CE.
- Direttiva Attrezzature a Pressione 97/23/CE. Mod. A1. TÜ-Italia 0948

Collaudi:

Controlli eseguiti lungo tutto il processo produttivo secondo le procedure previste dalla ISO9001. Possibilità di eseguire collaudi prestazionali o acustici, in presenza del cliente con personale tecnico altamente qualificato.

I collaudi prestazionali prevedono la misurazione di:

- dati elettrici;
- portate d'acqua;
- temperature di esercizio;
- potenza elettrica assorbita;
- potenza resa;
- perdite di carico sullo scambiatore lato acqua.

Sia in condizioni di pieno carico (alle condizioni di selezione e alle condizioni più critiche al condensatore) che di carico parziale.

Durante il collaudo prestazionale è possibile anche la simulazione dei principali stati d'allarme.

I collaudi acustici permettono la verifica del livello di emissione sonora dell'unità secondo ISO3744.

W3000 Base / W3000SE Compact

Il controllore può essere scelto nei due formati:

- W3000 Base: tastiera e display LED.
- W3000SE Compact: la tastiera presenta comandi funzionali e un completo display LCD, che permette la consultazione e l'intervento sull'unità per mezzo di un menu multi-livello, con impostazione a scelta della lingua.

La diagnostica comprende una completa gestione degli allarmi, con le funzioni "lack box" (tramite PC) e storico allarmi (tramite display o anche PC) per una migliore analisi del comportamento dell'unità

Compatibilità con tastiera remota (gestione fino a 10 unità).

La presenza di un orologio programmatore permette la creazione di un profilo di funzionamento contenente fino a 4 giorni tipo e 10 fasce orarie.

Caratteristiche comuni: La termoregolazione si basa sull'esclusivo algoritmo QuickMind, dotato di logiche autoadattative, utili nei sistemi con ridotto contenuto d'acqua. In alternativa sono impostabili

regolazioni proporzionale o proporzionale-integrale.

Per sistemi costituiti da più unità è possibile la regolazione delle risorse tramite dispositivi proprietari opzionali. Inoltre può essere attuata la contabilizzazione dei consumi e delle prestazioni. La supervisione è realizzabile tramite diverse opzioni, con dispositivi proprietari o con integrazione in sistemi di terze parti per mezzo dei protocolli ModBus, Bacnet, Bacnet-over-IP, Echelon LonWorks.

Versione

REFRIGERAZIONE: Potenza frigorifera [kW] 164 Potenza termica [kW] 185

COMPRESSORI: N. compressori / N. circuiti[N.] 4/2

VENTILATORI: Portata aria ventilatori [m3/h] 47988

LIVELLI SONORI: Potenza sonora [dB(A)] 94

DIMENSIONI: A [mm] 3602 B [mm] 1277 H [mm] 1900

Peso in funzionamento: [kg] 2055

Il gruppo è stato scelto nella versione ad alta efficienza e sarà del tipo condensato ad aria con ventilatori assiali con ridotta emissione sonora, completo di pompa di circolazione, vaso di espansione, manometri, pressostati e quadro di regolazione a microprocessore. Il refrigeratore sarà installato all'interno.

La circolazione dell'acqua refrigerata (AF), a 7° C con $DT^{\circ}=5$, nel circuito primario del gruppo frigorifero sarà assicurata da due elettropompe (**P1**, di cui una di riserva), installate nel locale centrale termica.

E' previsto il seguente gruppo di pompaggio secondario:

- circuito di alimentazione pannelli radianti a pavimento e deumidificatori

Il circuito dei pannelli radianti a pavimento sarà alimentato, in fase di raffrescamento, con acqua a 9 °C (con ritorno a 14°C), per cui sarà installato un sistema di spillamento, con valvola modulante a tre vie, per regolare la portata di acqua prelevata dal circuito primario in modo da mantenere la temperatura di mandata al valore previsto in funzione delle effettive richieste degli impianti alimentati.

Per la produzione di acqua calda per l'alimentazione degli impianti si prevede l'installazione di un gruppo termico modulare (C1) con potenza termica utile pari a 315 kW, resa nelle condizioni di progetto.

Il gruppo termico collegato in cascata sarà del tipo a condensazione alimentato a gas metano.

Lo scarico dei prodotti della combustione avverrà in un camino di forma circolare in acciaio inox, dotato della strumentazione per il controllo e il prelievo di campioni di fumo, secondo la normativa vigente.

La circolazione dell'acqua calda nel circuito primario della caldaia (C1), sarà assicurata da due elettropompe (di cui una di riserva), installate nel locale centrale termica

Sono previsti i seguenti gruppi di pompaggio secondari:

- circuito di alimentazione batteria di pre/post riscaldamento;
- circuito di alimentazione pannelli radianti a due tubi ;

Il circuito dei pannelli radianti a pavimento sarà alimentato, in fase di riscaldamento, con acqua a 50 °C (con ritorno a 45°C), per cui sarà installato un sistema di spillamento, con valvola modulante a tre vie, per regolare la portata di acqua prelevata dal circuito primario in modo da mantenere la temperatura di mandata al valore previsto in funzione delle effettive richieste degli impianti alimentati.

Poiché i fabbisogni di acqua calda sanitaria non sono significativi è prevista la distribuzione dell'acqua potabile e la produzione locale di acqua calda sanitaria con scaldacqua elettrici installati nei locali previsti per i servizi igienici.

Tutte le apparecchiature per la produzione di acqua calda saranno dislocate nel locale centrale termica posto al piano terra, dove è prevista anche la commutazione stagionale del circuito dei Pannelli radianti a pavimento con valvola a tre vie e da dove ha origine la distribuzione di acqua calda/refrigerata dai sistemi di pompaggio dei circuiti secondari;

1.31.2 Impianto di termoventilazione Locali Archivi

Nei locali adibiti ad archivio, posti al piano seminterrato, sarà previsto un impianto di trattamento aria del tipo a tutt'aria per garantire il rinnovo dell'aria, la purezza e l'umidificazione..

Il trattamento dell'aria sarà eseguito tramite un'unità centrale a sezioni componibili installata in prossimità dei locali.

Essa dovrà garantire il controllo dei seguenti parametri:

- temperatura;
- quantità d'aria di rinnovo (aria esterna);
- grado di purezza dell'aria (filtrazione);
- umidità relativa;
- velocità dell'aria immessa;

Tale unità, del tipo a bassa pressione, sarà a struttura autoportante, in lamiera zincata a forte spessore, con rivestimento termoacustico interno e sarà costituita essenzialmente da:

- Sezione di ripresa,
- Sezione di presa aria esterna, completa di serranda e filtro;
- Sezione filtrante equipaggiata con prefiltro piano;
- Sezione batteria di riscaldamento;
- Sezione ventilante di mandata da mc/h 2.200;
- Silenziatore;

L'unità trattamento aria sarà dotata di valvole modulanti a tre vie per la regolazione delle variabili termoigrometriche e di tutta la strumentazione necessaria per la regolazione e la verifica del funzionamento.

Il sistema di distribuzione dell'aria in ambiente è del tipo a bassa velocità con condotti in lamiera zincata a sezione rettangolare.

Il rivestimento delle canalizzazioni sia di mandata che di ripresa sarà eseguito tramite isolante in polietilene espanso a cellule chiuse.

La immissione dell'aria in ambiente sarà eseguita tramite canali installati a vista con diffusori del tipo a bocchette in alluminio così come per la ripresa.

In corrispondenza dell'attraversamento di strutture di compartimentazione al fuoco su tutti i canali saranno installate serrande tagliafuoco.

Tutte le reti di distribuzione di acqua alle batterie della centrale di trattamento aria saranno realizzate con tubazione in acciaio nero trafilato del tipo a saldare complete di verniciatura antiruggine analogamente per le batterie di post-riscaldamento.

1.31.3 Prescrizioni Impianto di trattamento aria

• CANALI DI DISTRIBUZIONE DELL'ARIA

I canali metallici saranno eseguiti in lamiera di acciaio zincato a norme UNI.

Saranno costruiti secondo le buone regole dell'arte ed i principi fondamentali dell'aerodinamica.

Saranno montati di cavallotti e di morsetti per consentire il collegamento alla rete equipotenziale.

Le canalizzazioni saranno dimensionate per i seguenti valori indicati dalle velocità di convogliamento dell'aria, in funzione sia delle perdite di carico ammissibili nel circuito, che dal livello sonoro che si vuole mantenere dagli ambienti condizionati o ventilati:

A) Canali di mandata negli impianti a bassa velocità

tronchi principale : velocità comprese tra 5 - 10 m/sec

diramazioni: velocità comprese tra 4 - 7 m/sec

tronchi terminali velocità comprese tra 2.5 - 4 m/sec

B) Canali di ripresa

I canali di ripresa, sia negli impianti ad alta velocità sia in quelli a bassa velocità verranno dimensionati secondo le indicazioni riportate al precedente punto A);

Per i canali a sezione parallelepipedica di regola non saranno impiegate sezioni inferiori a 150x150 mm ed inoltre il loro fattore di forma avrà i seguenti valori massimi:

dimensioni del rapporto fra il lato minore e lato maggiore

oltre 150 e fino a 250 1.5:1

oltre 250 e fino a 400 2.5:1

oltre 400 e fino a 600 3.0:1

oltre 600 4.0:1

Prima di essere posti in opera i canali saranno puliti internamente e durante la fase di montaggio verrà posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei che potrebbero portare a malfunzionamenti o a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso.

Le canalizzazioni che dovranno essere collegate ai ventilatori saranno montate con l'interposizione di idonei elastici antivibranti.

Le bocchette di immissione e di estrazione dell'aria dell'ambiente saranno posizionate in maniera che, al livello persone, il movimento dell'aria non dia luogo a formazione di correnti moleste tenendo presente il caso che nei locali soggiornino normalmente persone sedute o normalmente in movimento.

Verrà comunque posta cura nell'esecuzione degli impianti di distribuzione dell'aria a non superare il livello del rumore di fondo degli ambienti ad impianto fermo, di oltre 4 dBA.

I canali a sezione parallelepipedica verranno realizzati mediante piegatura delle lamiere e graffatura, longitudinale dei bordi eseguita a macchina non saranno pertanto posti in opera canali giuntati longitudinalmente con sovrapposizione dei bordi rivettatura.

I canali il cui lato maggiore superi i 400 mm saranno irrigiditi mediante nervature trasversali, intervallate con passo compreso tra 150 e 200 mm oppure con croci di S. Andrea.

Per i canali nei quali la dimensione del lato maggiore superi 800 mm, l'irrigidimento sarà eseguito mediante nervature trasversali.

I vari tronchi di canale saranno giuntati fra di loro mediante innesti a baionetta fino alla dimensione massima del lato maggiore di 1000 mm.

Oltre tale valore i canali saranno giuntati mediante flange di tipo scorrevole o realizzate con angolare di ferro.

Le giunzioni saranno accuratamente sigillate oppure munite di idonee guarnizioni per evitare perdite di aria nelle canalizzazioni stesse.

I vari tronchi di canale verranno giuntati fra di loro mediante collari interni in lamiera zincata , avvitati sui canali stessi fino al diametro 800 mm oltre tale valore le giunzioni saranno effettuate mediante flange in angolare di ferro.

I cambiamenti di direzione verranno eseguiti con curva ad ampio raggio con rapporto non inferiore a 1.5 fra raggio di curvatura e diametro del canale.

Qualora in una canalizzazione intervengono cambiamenti di sezione , di forma o di derivazione, i condotti di differenti caratteristiche saranno collegati fra di loro mediante pezzi speciali di raccordo.

I supporti per il sostegno delle canalizzazioni saranno intervallati in funzione delle dimensioni dei canali, in maniera di evitare l'inflessione degli stessi.

Per i canali a sezione parallelepipedica, i supporti saranno costituiti da staffe formate da angolare di sostegno in profilato di ferro, a "C", sostenute da tiranti regolabili ancorati alle strutture del soffitto.

Fra le staffe ed i canali verrà interposto uno strato di neoprene in funzione antivibrante.

Nell'attacco ai gruppi di ventilazione sia in mandata che in aspirazione, i canali saranno collegati con la interposizione di giunti antivibranti del tipo a soffietto flessibile.

Il soffietto verrà eseguito in tessuto infiammabile e tale da resistere sia alle pressioni che alla temperatura dell'aria convogliata.

Gli attacchi saranno del tipo a flangia o del tipo di lamiera graffiata al tessuto stesso.

Le canalizzazioni nelle vicinanze dei punti di attacco saranno sostenute mediante supporti rigidi.

Tutte le parti metalliche quali supporti staffe, flange, saranno zincate a bagno.

Le canalizzazioni in lamiera zincata correnti all'interno degli edifici non saranno di regola verniciate.

La distribuzione sia di mandata che di aspirazione saranno provviste ove necessario di captatori deflettori ed alette direttrici a profilo alare.

In particolare saranno usati captatori di tipo adeguato.

Per tutti gli stacchi verticali di alimentazione di diffusori: il diffusore sarà collegato al canale da un collare dello stesso diametro del collo del diffusore, contenente la serranda ed il captatore;

Per tutti gli stacchi ad angolo retto (non raccordati) da plenum o da canalizzazioni.

In particolare saranno usati deflettori curvi a profilo alare.

• CANALI DI MANDATA

In tutti i gomiti ad angolo retto e tutte le curve con raggi di curvatura del lato interno inferiore a cinque volte il raggio di curvatura del lato esterno;

in tutte le curve (e stacchi raccordati) a valle delle quali vi sia ad una distanza inferiore o pari ad 8 volte il lato “curvato” del canale una bocchetta o un’altra diramazione

• CANALI DI ASPIRAZIONE

In tutti i gomiti ad angolo retto e tutte le curve con raggi di curvatura del lato interno inferiore a cinque volte il raggio di curvatura del lato esterno; in tutte le curve (e stacchi raccordati) a valle delle quali vi sia ad una distanza inferiore o pari ad 8 volte il lato “curvato” del canale una bocchetta o un’altra diramazione.

Non verranno installate bocchette griglie o diffusori montati a filo di canale, cioè senza il tronco di raccordo di cui si è detto, e ciò sia per la mandata che per l’aspirazione.

I canali con lato di dimensioni maggiori di 45 cm saranno in genere bombati, a meno che non siano rinforzati in altro modo.

I canali verranno costruiti in perfetta tenuta d’aria e dovranno essere quindi sigillati con mastice od altro su tutte le giunzioni delle lamiere (sia di ogni singolo tronco, che fra un tronco e l’altro) e sui raccordi.

Lungo tutte le canalizzazioni aventi un lato di dimensione superiore o pari a 20 cm saranno realizzati dei portelli di ispezione (posti sul lato inferiore del canale, possibilmente) con spaziatura non inferiore a 10 metri, e comunque in vicinanza di ogni curva, diramazione o simile.

Detti portelli non avranno dimensioni inferiori a cm. 30x40 e saranno fissati con interposizione di guarnizione a perfetta tenuta, mediante clips, viti o galletti.

• SPESSORI LAMIERE E TIPO DI GIUNZIONE

DIMENSIONI LATO	SPESS. LAMIERA (MM)	TIPO DI GIUNZIONE (O RINFORZO)
MAGGIORE CANALE	E PESO LAMIERA	E SPAZIATURA MASSIMA
ACCIAIO ZINCATO		
FINO A 45 CM.	6/10 (5,5 KG/MQ)	BAIONETTA OGNI 2 M MAX
DA 46 A 75 CM.	8/10 (7 KG/MQ)	FLANGIA-ANGOLARE 2 M MAX
DA 76 A 110 CM.	10/10 (8,5 KG/MQ)	FLANGIA-ANGOLARE 1 M MAX
OLTRE 110 CM.	12/10 (10 KG/MQ)	FLANGIA ANGOLARE 1 M MAX

• **CANALI FLESSIBILI**

Serviranno in linea di massima per i collegamenti da canalizzazioni rigide ad unità terminali.

A seconda di quanto prescritto e/o necessario, i tipi di canali flessibili da impiegare potranno essere.

A) condotto flessibile realizzato in spirale di acciaio zincato, aggraffata meccanicamente ad un nastro in tessuto plastico autoestinguente, tale da dare una superficie interna liscia. L'eventuale isolamento termico sarà eseguito successivamente all'esterno,

B) condotto flessibile formato da un nastro ondulato di alluminio (o acciaio inox, secondo quanto richiesto), avvolto elicoidalmente ed aggraffato lungo le giunzioni elicoidali con un giunto di tipo e forma adeguati, tale da garantire tenuta all'aria e flessibilità. L'eventuale isolamento termico sarà eseguito successivamente all'esterno,

C) condotto come al punto B) ma forellato (per fonoassorbimento) e rivestito all'origine con materassino (di isolamento termoacustico) in lana minerale, di spessore non inferiore a 25mm. rivestito all'esterno con guaina di p.v.c. polietilene, materiale simile autoestinguente.

Tutti i raccordi e le guarnizioni dei condotti flessibili fra loro, o a condotti rigidi, saranno del tipo a manicotto, con fascetta stringitubo a vite, montate con interposizione di gomma e altro materiale di tenuta, così da ottenere perfetta tenuta all'aria.

Particolare cura verrà posta nella posa in opera dei canali forellati, per evitare fughe d'aria dalla forellatura, ad esempio tutte le giunzioni del rivestimento esterno ed i punti ove le giunzioni fra canale flessibile e canale rigido dovranno essere sigillati con apposito nastro autoadesivo telato, di lunga durata (nono è ammesso l'uso dei nastri adesivi in p. v. c. o altri tipi che non garantiscono tenuta nel tempo) avvolto in più passate (almeno due) e giunti sfalsati.

Qualora il diametro del flessibile sia diverso da quello dell'attacco dell'apparecchio da collegare (unità terminale o simile) verrà utilizzato un raccordo tronco-conico rigido in lamiera zincata, saldata a stagno lungo una generatrice e collegato al condotto flessibile nel modo su esposti

• SOSPENSIONI, SUPPORTI, ANCORAGGI PER CANALI

Nei percorsi orizzontali, i supporti saranno costituiti da profilati posti sotto i canali (collari costituiti da due gusci smontabili, nel caso di canali circolari) e sospesi con tenditori e vite regolabili.

Tali tenditori saranno generalmente fissati mediante chiodi a sparo nelle strutture, murati, o in altri sistemi tali da non compromettere la staticità e la sicurezza delle strutture portanti.

Il numero dei supporti dipenderà dal percorso e dalle caratteristiche dei canali, generalmente la distanza sarà quella usata per le tubazioni.

Nei percorsi verticali, i supporti saranno costituiti da collari, con interposizione di spessori ad anello in gomma o materiale analogo.

I collari saranno fissati alle strutture e alle murature come sopra indicato.

La distanza tra gli stessi dipenderà dal peso e dalle caratteristiche dei canali.

Qualora i canali passino attraverso pareti, divisori, ecc., tra i canali e le pareti sarà interposto uno spessore di amianto o materiale elastico, onde evitare trasmissioni di vibrazioni o crepe.

Tutti gli attraversamenti di murature e solai interessati alla compartimentazione saranno tali da ripristinare il valore REI proprio della struttura interessata.

Tutto il materiale di supporto ed ancoraggio sarà in acciaio zincato (salvo il caso di

canali in acciaio inox, i cui supporti ed ancoraggi saranno pure in acciaio inox). N.B. Per la lamiera zincata, lo spessore è quello al netto della zincatura e il peso per metro quadrato comprende già le zincature.

Le flange e gli angolari saranno in ogni caso dello stesso materiale della canalizzazione.

• ISOLAMENTO CANALIZZAZIONI

Tutti i canali saranno generalmente isolati esternamente e per i tratti correnti all'esterno, sarà effettuato un isolamento supplementare con protezione dello stesso.

• ISOLAMENTI INTERNI

Lastra di polietilene autoestinguente espanso a cellule chiuse da 10 -1 2 mm. La lastra sarà completamente incollata e bloccata alla lamiera lungo tutte le ribordature di quest'ultime. Tutte le giunzioni dell'isolamento saranno protette con adeguati coprigiunti in lamierino o sigillate, oltre che per incollaggio di testa, anche con apposito nastro autoadesivo.

Lastra di neoprene espanso autoestinguente a cellule chiuse da 12 mm, posto in opera con le stesse modalità del punto precedente.

Lastra di polietilene come al punto A) ma con spessore secondo quanto richiesto.

Lastra di neoprene come al punto B), ma con spessore secondo quanto richiesto

Materassino di lana di vetro incombustibile o autoestinguente a fibra lunga apprettate finito sulla superficie esterna con film di alluminio rinforzato con trama di fili di vetro e maglia quadra di lato non superiore a 15 mm. L'isolamento sarà avvolto attorno al canale, incollato con apposito mastice bituminoso ed aggraffato con arpioncini metallici con testa a fondere, a passo quadro con lato non superiore a 20 cm; esso sarà inoltre sigillato con nastro autoadesivo alle giunzioni e fissato con rete di filo di ferro zincato. Spessore del materassino; secondo quanto richiesto.

Pannelli semi rigidi infiammabili di lana di vetro a fibra lunga c.p.d. di spessore secondo quanto richiesto, e densità non inferiore a 25 Kg/mc finito sulla faccia esterna in film di alluminio rinforzato con fili di lana di vetro c.p.

L'isolamento sarà incollato ai canali con apposito prodotto bituminoso ed aggraffato con appositi arpioncini con testa e disco disposti a passo quadro da 20 cm max.

Tutte le giunzioni saranno sigillate con nastro autoadesivo color alluminio, fornito dalla stessa casa costruttrice dell'isolante e posto in opera seguendo scrupolosamente le istruzioni per l'uso.

• ISOLAMENTO CANALI FLESSIBILI

Per i canali flessibili non isolati all'origine sarà eseguito a seconda di quanto richiesto uno dei seguenti tipi di isolamento esterno.

Materassino di lana di vetro ininfiammabile, apprettato con resine fenoliche e finito sulla faccia esterna con film di alluminio e carta Kraft rinforzato con c.p.d., incollato al condotto e sigillato alle giunzioni con apposito nastro autoadesivo della stessa casa costruttrice dell'isolamento, posto in opera seguendo scrupolosamente le istruzioni per l'uso. Spessore a seconda di quanto richiesto.

B) Materassino idem c.s. ma finito sulla faccia esterna con film di vinile grigio.

- **DIFFUSIONE ARIA**

BOCCHETTE DI MANDATA E DI RIPRESA IN ALLUMINIO A PARETE

Sono state poste in opera bocchette a sezione rettangolare, realizzate in alluminio estruso, anodizzato, con due ranghi di alette singolarmente orientabili e complete di serranda di taratura ad alette multiple, controrotanti, manovrabile a chiavetta.

Qualora la bocchetta debba essere montata a muro, dovrà essere fornita completa di controtelaio in lamiera zincata con zanche di bloccaggio; il fissaggio della bocchetta al controtelaio avverrà con clips o nottolini o viti a scelta. Nella battuta della cornice esterna sarà inserita una guarnizione per la perfetta tenuta.

Il canale di alimentazione della bocchetta dovrà arrivare fino al controtelaio.

Qualora la bocchetta debba essere montata direttamente sul lato del canale , essa sarà collegata da un tronchetto di lamiera zincata, con cornice esterna piegata, cui andrà fissata con viti la bocchetta, previe inserzione di guarnizione di tenuta.

- **BOCCHETTA DI RIPRESA IN ALLUMINIO**

Per la ripresa sono state adottate bocchette costituite in alluminio estruso o acciaio come quelle di mandata ma con un solo ordine di alette, singolarmente orientabili e complete di serranda di taratura. Il montaggio avverrà in maniera analoga alla bocchetta di mandata.

- **GRIGIA DI RIPRESA IN ALLUMINIO**

Sarà in alluminio estruso ad un solo rango di alette fisse. Qualora non sia diversamente specificato, nei disegni od altri elaborati di progetto, sarà completa di serranda di taratura, , ad alette controrotanti, manovrabile con apposita chiavetta.

Qualora la griglia debba essere montata a muro, sarà provvista di controtelaio in lamiera zincata con zanche di bloccaggio: il fissaggio della griglia al controtelaio avverrà con clips o nottolini o viti a scelta della D.L. Dietro la battuta della cornice sarà posta una guarnizione di tenuta. Il canale di ripresa dovrà arrivare, murato, fino al controtelaio.

Qualora la griglia debba essere montata direttamente al fianco del canale, sarà collegata ad esso da un tronchetto di lamiera zincata, con cornice piegata, cui andrà fissata con viti o nottolini la griglia, previa inserzione di guarnizione di tenuta.

• GRIGLIA DI TRANSITO DI ALLUMINIO

Per dimensioni fino a 10 dmq, sarà in alluminio estruso costituita da una intelaiatura con una serie di alette a labirinto, completa di cornice su entrambe le facce. Se necessario sarà completa di controtelaio a murare.

Per dimensioni superiori a 10 dmq, si useranno griglie identiche alle griglie di ripresa con cornice nello stesso materiale su ambo le facce.

• GRIGLIA DI PRESA ARIA ESTERNA

Sarà costituita da profilati in alluminio anodizzato con alette parapiovvia fisse, alla struttura a mezzo di zanche. La griglia sarà provvista di una rete in acciaio zincata, maglia di un centimetro.

• SERRANDE TAGLIAFUOCO

Le serrande tagliafuoco poste in opera sono della stessa forma e dimensioni del canale in cui verranno inserite.

Sono realizzate in robusta lamiera di acciaio zincato collegate al canale con interposizione di adeguata guarnizione tale da garantire la perfetta tenuta del giunto.

L'aletta è realizzata in robusta lamiera di acciaio zincato a doppia parete, con interposizione di amianto.

La serranda è inoltre dotata di portello d'ispezione, vite di regolazione e microinterruttore di segnalazione dello scatto.

N.B. Dovrà essere possibile, tramite apposito automatismo, la chiusura per mezzo di contatto "pulito" proveniente dal sistema di rivelazione incendio.

• SERRANDE DI REGOLAZIONE

Le serrande di regolazione della portata saranno costituite da una intelaiatura di acciaio zincato e da una serie di alette controrotanti.

Le serrande saranno provviste di levismi e staffature per il comando manuale. Nel caso di canali circolari la serranda sarà del tipo a farfalla con aletta rinforzata, di tipo profilato.

Nel caso di azionamento manuale, la leva di manovra dovrà essere facilmente bloccabile nella posizione prescelta e dovrà portare una graduazione dalla quale si

possa facilmente leggere senza incertezze il grado di apertura della serranda stessa.

In ogni caso la serranda dovrà essere delle stesse dimensioni del canale salvo esplicite prescrizioni diverse.

• REGOLAZIONE AUTOMATICA

SONDA DI PRESSIONE DI REGOLAZIONE DELL'ACQUA

Composta da recipiente a pressione in acciaio con due camere a soffietto come elementi di misura, la dilatazione del soffietto viene trasmessa ad un potenziometro.

Il recipiente è dotato di due raccordi a pressione R $\phi 1/2''$ con guarnizione piana.

- Pressione normale.....PN 16

- Campo di regolazione.....:variabile

- Protezione custodia.....: IP 42

TERMOSONDA AMBIENTE

Costituita da una custodia in plastica rigida provvista di uno zoccolo di montaggio sul quale si fissa la custodia ad innesto. Lo zoccolo verrà montato e cablato nelle posizioni indicate.

Campo di regolazione 5 -35°C

- Elemento termosensibile a variazione di resistenza

- Protezione custodia IP 30

TERMOSONDA PER CANALE D'ARIA

Realizzata con custodia in plastica e flangia di montaggio separata con applicazione a viti.

La sonda flessibile è immersa nel flusso d'aria da misurare.

campo di regolazione fino a 80°C

Elemento termosensibile a variazioni di resistenza elettrica

Protezione custodia IP 30

TERMOSONDA AD IMMERSIONE

Costituita da un elemento sensibile protetto da una guaina che verrà saldata alla tubazione. In esecuzione PN 10 o PN 16 in dipendenza della effettiva pressione della condotta..

La sonda dovrà possibilmente essere montata su una curva della condotta nel senso opposto alla direzione del flusso. Nel caso di applicazione a valle di una valvola miscelatrice, sarà applicata almeno 1,5 metri a valle della stessa.

Custodia in plastica montata su supporto rigido.

- Campo di regolazione fino a + 250°C
- Elemento termosensibile a variazione di resistenza elettrica
- Protezione custodia IP 30

SONDA DI PRESSIONE DIFFERENZIALE PER ARIA

Composta da custodia in plastica con coperchio smontabile, montaggio e flangia con sonda presa pressione incorporata.

Campo di regolazione a) 0-100 Pa

0-500 Pa

Tensione di alimentazione 24 V

Protezione IP 42

TERMOSONDA A CAVO

Composta da una capsula della lunghezza di circa 90 mm. nella quale è saldamente bloccato l'elemento termosensibile col cavo di collegamento.

Campo di regolazione 30 + 130°C

Lunghezza cavo 1,5 mt

SONDA DI PRESSIONE

Viene impiegata per il rilevamento negli impianti di condizionamento idrici ed antincendio per la misura e/o il comando di gruppi di riempimento:

campo di regolazione: 0-0,5 bar

tensione di alimentazione: 24V

segnale di uscita: 0-10 V

protezione custodia: IP 42

SERVOCOMANDI ELETTROIDRAULICI PER VALVOLE

Impiegati per il posizionamento dello stelo in valvole di regolazione a 3 o a 2 vie negli impianti di regolazione della portata di acqua.

In mancanza di tensione la valvola deve risultare posizionata in chiusura.

Il sistema interno del servocomando deve consentire:

la limitazione della corsa dello stelo;

risposta a caratteristica lineare o equipercentuale al segnale di ingresso;

possibilità di inviare al sistema la posizione dello stelo valvola.

Caratteristiche tecniche:

Alimentazione 24 V

Corsa dello stelo 20 - 40 mm

Tempo di corsa circa 120 sec

Protezione IP 44

La forza sviluppata deve risultare sufficiente all'azionamento della valvola nelle effettive condizioni di pressione differenziale applicata alla valvola.

SERVOCOMANDO ELETTROTERMICO PER VALVOLE

Impiegati per il comando tutto o niente di valvole a due vie nei circuiti di recupero termico

In mancanza di tensione la valvola deve risultare posizionata in chiusura,

Caratteristiche tecniche:

alimentazione: 220V - 50 Hz

segnale di comando: 0 -10 V

tempo di corsa max: 120 secondi

protezione: IP 40

SERVOCOMANDO PER SERRANDE

Impiegati per il posizionamento di serrande di regolazione o intercettazione flusso di aria.

Il servocomando deve risultare esente da manutenzione e di robusta costruzione e deve essere possibile il comando in parallelo con altri servocomandi.

completi di ogni accessorio che li renda atti all'accoppiamento con le serrande.

in mancanza di tensione il servocomando deve tornare in posizione di riposo automaticamente.

Caratteristiche tecniche:

Tensione di alimentazione: 24V

tempo di corsa: circa 90 sec

Protezione: IP 42

La forza sviluppata deve essere comunque sufficiente all'azionamento della serranda sulla quale sono applicati.

VALVOLE A DUE O TRE VIE SEDE E OTTURATORE CORPO IN GHISA

Saranno tutte del tipo a stelo ed otturatore con corpo in ghisa, filettate o flangiate a seconda di quanto richiesto.

Otturatore, stelo e sede in acciaio legato.

Le filettate saranno munite di giunti a tre pezzi.

Qualora i diametri saranno diversi da quelli della tubazione su cui sono applicati, verranno utilizzati raccordi troncoconici, filettati o flangiati di tipo commerciale secondo norme ANSI B 16.9 oppure ottenuti per lavorazione, con angolo di raccordo non superiore a 15°.

Resistenza alla pressione non inferiore a PN 10.

VALVOLE A DUE VIE SEDE E OTTURATORE CORPO IN BRONZO

Impiegate nei circuiti di riscaldamento e refrigerazione per comando a due posizioni per l'intercettazione di parti circuitali.

Corpo in bronzo PN 16 otturatore e stelo in acciaio inox, sede ricavata nel corpo valvola. guarnizioni di tenuta dello stelo con doppio anello O-RING.

Attacchi filettati completi di bocchettoni.

REGOLAZIONE CLIMATICA

Sistema utilizzato per effettuare la regolazione della temperatura di mandata in funzione della temperatura dell'aria esterna e comprende le seguenti apparecchiature:

- Regolatore climatico;
- Termosonda di mandata;
- Sonda climatica;

Il regolatore deve confrontare la temperatura di mandata e quella esterna, in base alla curva di taratura e correggerne gli scostamenti comandando un servocomando elettroidraulico.

L'apparecchio sarà costituito da una basetta/morsettiera e dal frutto del regolatore da inserire ad innesto.

L'esecuzione sarà in materiale sintetico antiurto ed il montaggio avverrà a fronte dell'apparecchio, coperti da un coperchio trasparente completo di serratura.

REGOLATORE UNIVERSALE PROGRESSIVO

Regolatore elettronico in esecuzione modulare con circuito stampato formato Europeo con innesto DIN a 32 poli, formato D, completo di custodia, n° 1 o 2 indicatori ottici dei segnali di comando (

LED), adattatore di campo con scala di regolazione, eventuali sottomoduli per la realizzazione di funzioni ausiliarie.

Le caratteristiche di regolazione del regolatore saranno commutabili a scelta tra: PID, PI o P e la banda proporzionale risulterà regolabile.

Il regolatore deve confrontare il valore effettivo con il valore prescritto formando il segnale di comando necessario per la regolazione.

Il segnale sarà continuo nel campo 0 - 10 V.

- **Impianto di estrazione aria viziata**

I locali igienici saranno dotati di impianto di estrazione aria viziata.

La ripresa sarà eseguita a mezzo di canalizzazione e bocchette rettangolari in alluminio

Inoltre l'aria sarà richiamata dai locali interessati, tramite griglie di transito poste sulle porte.

1.31.4 Impianto termico Uffici e Altri locali

L'impianto di distribuzione del calore e del raffrescamento è del tipo a pannelli radianti a pavimento.

I pannelli saranno costituiti essenzialmente da:

- pannello sistema TECHNIK con grado di refrattarietà B2 secondo normative DIN 4102, da 47 mm di spessore (DIN 53621), prodotto con sistema ad iniezione a stampo unico in poliestere espanso autoestinguente, provvisto di nocche in rilievo per il bloccaggio del tubo; barriera al vapore in polistirolo rigido assemblato a caldo conducibilità pannello 0.040 W/mq;
- tubazione VPE in polietilene reticolato, con impressi data di fabbricazione del tubo e marcatura del diametro di 17x2 mm, aventi le seguenti caratteristiche
 - rugosità sup. interna mm 0.007;
 - conducibilità termica W/mK 0.35;
 - resistenza alla rottura N/mm 25;

- tensione snervamento N/mm 20;
- **densità g/cm 0.94 PS 30/35 Kg/mc,**
- modulo E a 20°C N/mm 500-550,
- nastro perimetrale isolante in polietilene a schiuma tenera a cellule chiuse di 10 mm, di spessore, provvisto di un ulteriore foglio PE saldato a caldo;
- additivo “K 70”, prodotto liquido sintetico esente da cloro e componenti corrosivi secondo normativa DIN 18560;
- collettore di distribuzione tipo PREMIX in materiale sintetico della BASF, rinforzato con fibra di vetro, anticorrosivo, completo di:
 - detentore misuratore di portata da 1 a 4 lt/min
 - pompa di circolazione;
 - termoregolazione con valvola mix e termoumidostato;
 - cono di regolazione;
 - valvole sfogo aria;
 - adattatori per tubo di plastica;
 - attacchi da 1”;
 - staffe a muro;
 - completi di testine elettrotermiche per il controllo dei singoli ambienti;
 - termometri e valvole di carico e scarico.

1.31.5 Deumidificatore

Per evitare la formazione di condensa, i sistemi di raffrescamento radiante incorporati nelle strutture edilizie devono lavorare con temperatura superficiale più elevata rispetto a quella “di rugiada” dell’aria ambiente.

Per questo motivo essi non sono in grado di abbattere la parte “latente” del carico termico degli ambienti.

E’ quindi evidente la necessità di introdurre nel sistema un dispositivo di deumidificazione che, abbassando l’umidità relativa dell’aria, permetta di operare con minori temperature dell’acqua circolante nell’impianto accrescendone di conseguenza le potenzialità.

La disponibilità dell’acqua refrigerata (15-20°C) utilizzata nell’impianto a pannelli ha suggerito l’introduzione nei deumidificatori con scambiatore di calore supplementari che ne migliorano significativamente le prestazioni rispetto a un deumidificatore tradizionale.

DEUMIDIFICATORE DP24

Deumidificatore isotermico a ciclo frigorifero mod. DP24 per installazione a parete simile ad un ventilconvettore tradizionale. Compatto ma potente ed efficiente, è espressamente progettato per assorbire il carico latente degli ambienti con raffrescamento a pannelli radianti, mantenendo l’umidità relativa dell’aria a valori ottimali (55 - 65%). L’acqua refrigerata, che circola nell’impianto di raffrescamento ad una temperatura dai 17 ai 19°C, viene fatta circolare all’interno di 2 scambiatori di calore supplementari, posti a bordo macchina, per migliorarne significativamente le prestazioni di deumidificazione rispetto a un deumidificatore tradizionale.

Il primo scambiatore effettua un pre-trattamento dell’aria, abbassandone la temperatura prima dell’ingresso nell’evaporatore, al quale rimane così da effettuare solamente la quota di raffreddamento per cui esso è effettivamente indispensabile. Il secondo, detto di post-trattamento, è situato immediatamente a valle del condensatore del circuito frigorifero ed ha la funzione di ridurre la temperatura dell’aria espulsa dalla macchina a valori non superiori a quelli in ingresso, in modo da non immettere nessun carico sensibile aggiuntivo in ambiente.

VANTAGGI:

- Aumento della deumidificazione grazie al pre-trattamento dell’aria;
- Perfettamente compatibile con un sistema radiante.

ISTALLAZIONE DEL MOBILETTO:

Il mobiletto viene installato a ridosso di una parete ad un’altezza consigliata di 15-20cm dal pavimento. Per il fissaggio si utilizzano i fori Ø 5mm presenti sulle quattro squadrette metalliche all’interno della cornice.

Quattro calamite bloccano alla cornice il pannello frontale, la rimozione avviene dunque estraendo lo stesso senza l'ausilio di attrezzi. La macchina viene inserita all'interno della cornice appoggiandola all'angolare presente sul fianco sinistro.

SPECIFICHE TECNICHE:

Umidità condensata

(T aria 26°C - T acqua 15°C

U.R. 65% - Q acqua 4 l/min) 26,2 l/giorno

Potenza assorbita 340 W

Alimentazione 230 V - 50 Hz

Gas refrigerante R134A

Compressore monoc. alternat.

Portata aria ottimale 200 m³/h

Prevalenza massima 60 Pa

Diametro attacchi 3/8" M

Diametro scarico condensa 20 mm

DIMENSIONI:

Lunghezza (con mobiletto) 796 mm

Altezza (con mobiletto) 649 mm

Profondità (con mobiletto) 229 mm

2 IMPIANTO IDRICO SANITARIO E ANTINCENDIO

2.1 Dati di progetto impianto idrico - sanitario

I riferimenti per il dimensionamento degli impianti e i relativi calcoli sono:

- norma UNI 9182 "Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione"
- norma UNI 9183: "Sistemi di scarico delle acque usate. Criteri di progettazione, collaudo e gestione".

Le caratteristiche principali degli apparecchi sanitari sono:

Apparecchio	Portata (l/s)	Pressione minima (Bar)	Diametro tubo aliment. (pollici)	Unità di carico acqua calda	Unità di carico acqua fredda	Diametro scarico (mm)	Unità di scarico
Lavabo	0.10	0.5	1/2	1.5	1.5	40	1
Vaso (cassetta)	0.10	0.5	1/2	-	5.0	110	4
Bidet	0.10	0.5	1/2	1.5	1.5	40	2
Doccia	0.15	0.5	1/2	3.0	3.0	50	2
Idrantino	0.40	1.0	1/2	4.0	4.0	-	-

Temperatura e pressione nominale fluidi

- temperatura min. acqua fredda: 12 °C
- pressione relativa max. di esercizio: 10 bar
- pressione nominale: 16 bar

Pendenze minime tubazioni

- collettori di scarico acque nere: 0,8 %
- allacciamenti di scarico apparecchi nei servizi igienici: 1,0 %
- scarichi apparecchi di cucina: 1,5 %
- collettori di scarico acque meteoriche: 0,5 %

2.2 Descrizione degli impianti idrico sanitari

L'impianto idrico dell'edificio sarà costituito da:

- collegamento all'acquedotto di zona
- serbatoi di riserva idrica;
- centrale idrica;
- reti di distribuzione idrica;
- apparecchi sanitari e rubinetterie;

2.2.1 Collegamento all'acquedotto comunale e centrale idrica

L'acqua potabile sarà derivata dalla distribuzione di zona di acqua potabile ed addotta alla centrale idrica con una tubazione interrata in polietilene PN 16;

Per evitare contaminazioni della rete di acqua potabile, in accordo alle prescrizioni di legge, sono previsti disconnettori idraulici, conformi alla norma UNI 9157.

Nella centrale idrica, collocata in un'apposita area tecnologica, saranno installati i serbatoi di accumulo e l'impianto per la pressurizzazione dell'acqua potabile, oltre agli impianti per il trattamento dell'acqua.

A valle dei serbatoi sarà previsto un gruppo di pressurizzazione con funzionamento a pressione costante e portata variabile.

Il gruppo, che sarà di tipo premontato in fabbrica su basamento, sarà costituito da:

- elettropompe;
- collettore di aspirazione;
- collettore di mandata;
- serbatoi idroaccumulatori a membrana;
- quadro di comando e controllo;
- convertitore di frequenza.

Dalla centrale idrica avrà origine la distribuzione di acqua fredda potabile che alimenterà i servizi igienici e che avrà uno stacco verso la centrale termica, dove sarà installato l'impianto di addolcimento; quest'ultimo alimenterà i sistemi di riempimento degli impianti di condizionamento.

I circuiti che alimentano i riempimenti degli impianti di climatizzazione sono dotati di impianti di dosaggio di prodotti chimici anticorrosivi ed antincrostanti.

2.2.2 Distribuzione di acqua fredda potabile e acqua calda sanitaria

Le reti di distribuzione di acqua fredda potabile dalla centrale idrica alle utenze che compongono l'edificio saranno realizzate con tubazioni in acciaio zincato UNI 8863 con isolamento termico ed anticondensa in guaine elastomeriche, collocate in apposite canalette interrato ispezionabili.

I tratti in vista e nei locali tecnici saranno rivestiti con lamierino d'alluminio.

La distribuzione dell'acqua fredda ai singoli servizi ha luogo a pavimento e nel singolo servizio verrà alimentato lo scaldacqua che servirà alla produzione dell'acqua calda sanitaria.

Le tubazioni saranno in polipropilene o multistrato.

Nei due tubi nel servizio si installeranno rubinetti di intercettazione con comando facilmente accessibile.

Ogni apparecchio sarà inoltre intercettabile con appositi rubinetti.

In linea generale ciascun servizio è attrezzato come segue:

- lavabi a colonna dotati di miscelatore con comando manuale;
- vasi con cassetta di risciacquamento da 10 litri;
- bidet con miscelatore.

Gli apparecchi sanitari sono in porcellana dura, di prima scelta assoluta.

Le cassette dell'acqua dello scarico igienico saranno fissate ai profili di acciaio zincato tramite sospensione antivibrante e staccate dalle pareti con frapposizione di materiale fonoassorbente.

2.2.3 Impianti di scarico

Le reti di scarico delle acque usate saranno costituite:

- dalle schemature dei servizi igienici, con le diramazioni di collegamento ai collettori di raccolta sub-orizzontali;
- dai collettori di raccolta orizzontali che confluiranno nelle reti fognarie esistenti in prossimità dell'edificio, fino ai pozzetti di consegna con la rete comunale di zona, previa interposizione di sifone e di punto di prelievo campioni.

Devono essere previsti dei tappi di ispezione per le colonne di scarico.

Per gli scarichi relativi alle centrali tecniche si prevedranno pilette sifonate a pavimento.

Le reti di scarico (schemature, diramazioni e collettori orizzontali) saranno realizzate con tubazioni in PEAD.

Per tutte le reti di scarico, in caso di attraversamenti sub-orizzontali in controsoffitti le tubazioni saranno del tipo insonorizzate.

2.3 IMPIANTO ANTINCENDIO

Nel locale ad uso archivio, al piano seminterrato sarà installato un impianto di spegnimento automatico a gas estinguente gassoso tipo IG55 (miscela di Azoto –Argon al 50% cadauno).

Sarà installato una rampa di n.5 bombole asservite all'impianto di rivelazione incendi.

L'incendio è spento tramite la scarica nell'area interessata di un quantitativo di Azoto-Argon stoccato in bombole, che saranno collocate all'esterno del locale da proteggere in apposito locale tecnico.

Il sistema è del tipo a "saturazione totale", pertanto il locale da proteggere presenta la perfetta tenuta.

La quantità di Azoto-Argon necessaria è calcolata in accordo alle norme vigenti, alla temperatura di riferimento di 20° C e per un tempo di scarica del gas come previsto dalle norme pari al 95 % della quantità specifica entro 60".

Ogni bombola sarà di una speciale valvola ad apertura rapida e sarà dotata, inoltre, di un dispositivo meccanico di pesatura, completo di microinterruttore per la segnalazione alla Centrale di Rivelazione incendi, a distanza, atto ad indicare che il contenuto della stessa è inferiore al 5% della sua carica nominale, come prevista dalle norme.

Tutte le bombole sono collegate tramite tubi flessibili al collettore di raccolta, sulle cui connessioni sono installate apposite valvole di non ritorno, che permettono il funzionamento del sistema anche nel caso di una o più bombole scollegate, per manutenzione.

Il comando d'apertura delle bombole è attuato a mezzo comandi elettromeccanici che agiscono direttamente sulle valvole senza tubazioni di servocomando, che per mezzo di una propria leva comanda la barra l'azionamento di tutte le bombole della batteria.

Oltre al dispositivo di segnalazione di bombola parzialmente scarica già descritto sopra, per la segnalazione d'impianto intervenuto, è prevista l'installazione sul collettore principale, di un interruttore a pressione in esecuzione idonea, che collegato elettricamente alla centrale di segnalazione dell'impianto antincendio conferma l'avvenuta scarica nell'area.

Per detto locale sarà installata n.1 rampa di bombole e precisamente:

Compartimento A n. 5 bombole della capacità di litri 140, in acciaio legato per alte pressioni, pressione iniziale 300 bar, colore rosso RAL 3000, con ogiva verde.

Il gruppo di bombole è dotato di bombola pilota complete di manometro, comando a solenoide ed attuatore pneumatico, da litri 3, mentre le rimanenti bombole saranno munite di manometro e di valvola pneumatica, manichetta flessibile con valvola di non ritorno, e cappellotto di protezione rispettivamente.

Le tubazioni saranno staffate a soffitto, saranno del tipo in acciaio zincato API 5L sch 40, con raccorderia ASA 3000 filettata NPT fissate a vista a parete con idoneo staffaggio.

Gas estinguente

Il gas estinguente dovrà essere una miscela di Azoto-Argon, tipo IG-55, riconosciuto da ISO 14250-14, UNI EN 15004-9, conforme alle normative americane NFPA 2001, EPA Vds, composizione chimica: Azoto 50% Argon 50%.

Il locale ad uso archivio sarà dotato, inoltre, di un sistema di immissione ed estrazione aria meccanica (Portata aria: 3000 mc/h , Prevalenza: 10 mm c.a.) che si attiverà manualmente dopo l'avvenuta scarica del gas estinguente per la bonifica del locale stesso.

3 CRITERI GENERALI DI ESECUZIONE

3.1 Prescrizioni per la messa in opera delle apparecchiature

Gli argomenti trattati nei capitoli che seguono sono a complemento di quelli in materia inseriti nelle specifiche tecniche illustrate nel paragrafo precedente.

In linea generale sono comunque da eseguire le operazioni sotto elencate:

- allineamento, prendendo come riferimento il fronte dell'edificio;
- fissaggio a pavimento o a parete con l'adozione dei provvedimenti contro le vibrazioni e la trasmissione del rumore;
- protezione, durante la fase di montaggio e sino alla messa in servizio, contro lo stillicidio, la polvere, la caduta di materiali;
- ritocco della verniciatura in caso di graffiature ed escoriazioni durante le operazioni di trasporto, carico e scarico;
- ripresa delle coibentazioni eventualmente danneggiate;
- verifica dell'efficienza meccanica: serraggio di viti e bulloni, tenuta delle guarnizioni, estraibilità delle parti rimovibili, corretto senso di rotazione delle parti rotanti;
- identificazione delle diverse parti con i contrassegni regolamentari e con le targhettature prestabilite;

- verifica della pulizia in generale e dell'assenza di corpi estranei nelle parti mobili.

3.2 Provvedimenti contro la trasmissione di vibrazioni

Le parti in movimento delle macchine devono essere equilibrate staticamente e dinamicamente.

Tutte le macchine rotanti o comunque fonti di possibili vibrazioni devono essere posate su supporti antivibranti.

L'Appaltatore è tenuto a fornire entro i termini contrattuali i disegni dei basamenti delle apparecchiature di sua fornitura ed a fornire tutti i dispositivi antivibranti da inserire nelle strutture in muratura.

L'Appaltatore è altresì tenuta a verificare che i basamenti siano realizzati in accordo con quanto previsto.

Per il dimensionamento dei basamenti e degli antivibranti si rimanda alle prescrizioni degli ASHRAE Handbooks.

In ogni caso, deve essere assicurato un grado di isolamento per cui la frequenza propria di risonanza della struttura supportata sia inferiore ad $1/3$ della frequenza della forzante.

La frequenza propria di risonanza (f_n) è esprimibile (in Hertz o cicli al secondo) con $f_n = 15,8/d$, essendo d la deflessione statica dei supporti resilienti, espressa in mm.

Per macchine rotanti si può assumere come frequenza forzante la più bassa velocità di rotazione.

Quando si debba ricorrere a basamenti inerziali, questi devono avere una massa in calcestruzzo da 1 a 3 volte il peso del componente supportato.

La scelta del tipo di antivibrante deve essere fatta, oltretutto in relazione alle condizioni di carico, considerando la temperatura di esercizio e la presenza di sostanze aggressive.

Isolatori in gomma o neoprene sono da applicarsi per deflessioni fino a 12 mm.

Per deflessioni statiche più elevate ricorrere a molle. Le molle non guidate elicoidali soggette a compressione devono avere diametri di spira abbastanza ampi per non piegarsi lateralmente sotto il carico (nel caso in cui gli ingombri non permettano ampi diametri fare ricorso a guide stabilizzatrici).

L'uso di sughero o feltri, in sostituzione degli elastomeri, è ammesso solo dietro esplicita autorizzazione della Direzione Lavori.

Per apparecchiature che possono avere variazioni di peso rilevanti (quali per esempio caldaie, gruppi frigoriferi) devono essere previste delle molle con dei blocchi di fine corsa che impediscano movimenti eccessivi allo scarico.

Quando necessario devono essere previsti dei reggispinta per oscillazioni trasversali.

Le apparecchiature quali pompe, ventilatori e gruppi frigoriferi devono essere sempre corredate di giunti elastici al fine di evitare le trasmissioni di vibrazioni ai canali ed alle tubazioni.

I canali e le tubazioni devono essere sospesi alle pareti a mezzo di dispositivi tali che evitino la trasmissione alla struttura ed alle pareti dell'edificio di vibrazioni residue, provenienti dalla macchina o dovute alla circolazione dei fluidi.

3.3 Provvedimenti per la limitazione della rumorosità degli impianti

3.3.1 Limiti del livello sonoro

a. Rumore interno agli edifici

Sono prescritti i limiti contemplati nei dati di progetto.

Il rumore di fondo viene misurato in accordo con quanto stabilito al seguente capitolo 8.2.4.

In fase di dimensionamento e realizzazione degli impianti, fare riferimento ai valori di progetto del livello del rumore di fondo, riportati nei dati di progetto.

b. Rumore ai confini di proprietà

Si fa riferimento alle prescrizioni dei D.P.C.M. 01.03.91 e 14.11.97.

3.3.2 Prescrizioni per l'esecuzione

Gli impianti devono essere realizzati in modo da non generare negli ambienti occupati e nell'ambiente esterno livelli sonori inaccettabili e, comunque, superiori a quelli prescritti.

In linea generale, pertanto, si deve operare come segue :

- a) Le apparecchiature devono essere di ottima qualità con adeguato isolamento acustico per basse frequenze. I costruttori devono dettagliare le caratteristiche acustiche relative.
- b) Le pompe di circolazione devono essere scelte correttamente e lavorare nelle condizioni ottimali.

Non devono essere utilizzati motori con velocità di rotazione superiore a 1.500 g/1' salvo esplicita autorizzazione.

- c) Quando necessario, devono essere previsti silenziatori o altri dispositivi su canali.
- d) Per evitare i rumori derivanti dalle dilatazioni delle tubazioni devono prevedersi dispositivi di dilatazione con supporti che consentano tutti i possibili spostamenti.
- e) Gli attraversamenti di solette e pareti devono essere realizzati in modo tale da impedire la trasmissione di rumori e vibrazioni alla struttura, prevedendo ad esempio guaine adeguate.
- f) Le tubazioni devono essere fissate in modo da evitare la trasmissione di vibrazioni alla struttura. Possono essere interposti anelli di gomma; per evitare di comprimere eccessivamente la gomma i collari devono essere previsti di due grandezze superiori al diametro delle tubazioni.
- g) Tutti i punti di contatto degli apparecchi sanitari con la struttura devono essere muniti di antivibranti.
- h) Per le docce, deve essere interposto, tra strutture ed apparecchio, del materiale isolante.
- i) Al fine di attenuare il rumore dovuto all'impatto dell'acqua nelle tubazioni di scarico e nelle colonne, gli innesti sui collettori suborizzontali non devono avere un angolo superiore a 67°.
- j) Particolare attenzione va dedicata all'attenuazione del rumore proveniente dalle sottocentrali. La Ditta dovrà includere nella sua quotazione tutti gli accorgimenti atti ad impedire che negli ambienti occupati vengano superati i livelli sonori prescritti.

Nel caso in cui il rumore trasmesso dagli impianti ai locali occupati od all'esterno superi i valori prescritti, devono essere presi adeguati provvedimenti per rientrare nei limiti.

I provvedimenti possono interessare :

1. Le fonti di rumore ad esempio sostituendo le apparecchiature scelte con altre più silenziose.
2. L'isolamento delle fonti di rumore con cuffie afoniche e protezioni in genere.
3. Il trattamento dell'ambiente impiegando per pareti, soffitti, pavimenti, prese d'aria, porte, i sistemi ed i mezzi più idonei per ottenere il risultato voluto.

I provvedimenti di cui sopra, ove necessari, sono a carico del Fornitore. Le prove ed i collaudi da effettuare per il controllo del livello sonoro sono riportati nel cap. 8.

4 PROVE E VERIFICHE

4.1 Generalità

Gli impianti, in corso di esecuzione e prima della loro messa in funzione, devono essere sottoposti a prove e verifiche che ne accertino la funzionalità richiesta e la rispondenza ai dati e criteri di progetto.

Le prove devono essere condotte in conformità alle prescrizioni delle norme UNI-CTI, alle specifiche tecniche di capitolato ed a quanto indicato in dettaglio nei capitoli successivi.

Questo deve appunto intendersi a completamento di ciò che è riportato nelle sopra richiamate specifiche.

In ogni caso le prove e verifiche da eseguirsi sono:

- verifica qualitativa e quantitativa di conformità con i documenti di capitolato ed eventuali varianti;
- impianti di climatizzazione: prove secondo UNI 10339 - 8199;
- impianti di riscaldamento: secondo bozza di Norma UNI-CTI 5-032 ter.;
- impianti idrici: prove secondo UNI 9182;
- impianti di scarico: prove secondo UNI 9183;

Durante il corso dei lavori è nella facoltà della Direzione dei Lavori di effettuare alcune prove e verifiche specialmente per le parti di impianto la cui accessibilità dovesse essere impedita o semplicemente difficoltosa in sede di collaudo finale.

Queste prove non possono in nessun caso essere considerate prove di collaudo definitive.

Tutte le prove sono da eseguirsi a cura e spese dell'Appaltatore con strumenti ed apparecchiature di sua proprietà da accettarsi da parte del collaudatore nominato dalla Committente. Per quanto riguarda i criteri di accettazione occorre fare riferimento alle norme relative.

L'Appaltatore fornirà al Collaudatore le certificazioni di tutte le prove e verifiche utilizzando moduli appositi forniti dalla Committente.

Il Collaudatore si riserva la facoltà di effettuarne la ripetizione integrale o per campione.

Le misure che diano risultati che si scostano del 25% dalla media dei valori riscontrabili su impianti od apparecchiature similari, devono essere portate alla particolare attenzione del Collaudatore anche nel caso che esse siano migliori dei valori minimi accettabili.

Tutti gli strumenti utilizzati per i collaudi devono essere identificabili e calibrati con attestazioni di laboratori autorizzati.

4.2 Prove e verifiche da effettuare

4.2.1 Prove sulle reti fluidi

Le prove riguardano la circolazione dei diversi fluidi e dell'aria percorrente i vari circuiti ed attraversante le diverse bocchette, nonché il regolare flusso nelle tubazioni di scarico.

Le prove devono accertare:

- la perfetta tenuta delle tubazioni incluse quelle di scarico, e dei canali ed il mantenimento dell'assetto regolare anche a seguito delle massime variazioni di temperatura e di pressione;
- l'alimentazione di tutti gli apparecchi e di tutte le bocche di immissione e/o erogazione con le portate, temperature e pressioni di calcolo;
- la possibilità di vuotare tutte le tubazioni e di sfogare l'aria dai punti più alti;
- lo stato di pulizia dei tubi e dei canali;

- la corretta taratura degli organi scelti per equilibrare i diversi circuiti;
- l'appropriata taratura ed il regolare funzionamento delle apparecchiature di regolazione automatica.

4.2.2 Misure di collaudo impianti di climatizzazione

Le misure riguardano :

- misure di temperatura
- misure supplementari eventuali.

a. Misure di temperatura

Le misure di temperatura devono essere eseguite con strumenti aventi una sensibilità tale da consentire di apprezzare variazioni di temperatura di 0,25°C e la possibilità di registrazione giornaliera e settimanale.

Le misure riguardano :

- temperatura esterna
- temperatura interna
- temperatura dei fluidi.

a.1 Misure di temperatura esterna

Nelle prove relative al funzionamento invernale per temperatura esterna, salvo esplicita diversa indicazione, si intende la media delle seguenti 4 temperature misurate nelle 24 ore precedenti il collaudo e precisamente nel periodo intercorrente tra l'ora in cui si iniziano le misure della temperatura interna e la stessa ora del giorno precedente. Le misure vanno effettuate a Nord con termometro riparato dalle radiazioni a 2 m dalla parete esterna dell'edificio: la massima, la minima, quella delle ore 8 e quella delle ore 19.

Nelle prove relative al funzionamento estivo, salvo esplicita diversa indicazione, si misura la media registrata delle temperature esterne all'ombra, nel periodo stesso delle misure di temperatura interna, che sono effettuate dopo che l'impianto ha raggiunto le condizioni di regime, durante le ore più calde del giorno, dalle ore 12 alle ore 16.

Nel caso in cui durante le misure di collaudo non si verificassero all'esterno le condizioni termoisgrometriche previste in contratto, devono essere seguite le prescrizioni indicate nella bozza di Norma UNI CTI 5-032 ter.

a.2 Misure di temperatura interna

La temperatura interna deve essere misurata nella parte centrale degli ambienti ad una altezza di 1,50 m dal pavimento ed in modo che la parte sensibile dello strumento sia schermata dall'influenza di ogni notevole effetto radiante.

La tolleranza per i valori della temperatura così misurati rispetto a quelli previsti in contratto è, salvo esplicite diverse indicazioni, di $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ in inverno e di $\pm 1^{\circ}\text{C}$ in estate.

La disuniformità di temperatura è verificata controllando le differenze di temperatura che esistono tra un qualunque punto della zona occupata dalle persone e la temperatura interna come sopra definita.

La differenza fra tali valori risultanti da misure effettuate contemporaneamente nello stesso ambiente non deve superare 1°C .

La differenza fra i valori risultanti da misure effettuate contemporaneamente in più ambienti serviti dallo stesso impianto, non deve superare 1°C in inverno e 2°C in estate.

4.2.3 Prove di collaudo supplementari per le reti di scarico

Prova di evacuazione

La prova va effettuata a impianto ultimato, facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea di acqua.

Durante la prova, che può essere collegata a quella della erogazione di acqua fredda, si deve accertare che l'acqua venga evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazioni di regime. In particolare si deve constatare che dai vasi possano essere rimossi anche oggetti leggeri quali carta appallottolata, tappi di sughero, mozziconi di sigaretta, fiammiferi o simili.

Prove di tenuta sugli odori

La prova va effettuata a montaggio completo degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni, utilizzando dei candelotti fumogeni e mantenendo una pressione di 250 Pa: nessun odore di fumo deve penetrare all'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi.

4.2.4 Misure di livello di rumore

Strumentazione e criteri di misura

I fonometri devono avere caratteristiche conformi a quelle indicate per la classe 1 secondo CEI 29-1 e secondo CEI 29-10.

Il fonometro deve essere dotato di batteria di filtri a bande di ottava di frequenze centrali:

31,5 / 63 / 125 / 250 / 500 / 1.000 / 2.000 / 4.000 / 8.000 Hz

Il fonometro deve essere tarato all'inizio ed al termine di ogni serie di rilievi.

Le misure devono essere effettuate in base a quanto indicato nella norma UNI 8199 "Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione".

Per ridurre od evitare i disturbi dovuti alle onde stazionarie è opportuno eseguire almeno 3 rilievi ruotando il microfono su quarti di circonferenza di raggio 0,5 m nei due sensi.

Modalità generali di misura del rumore verso l'esterno

Le misure devono essere effettuate in accordo con il D.P.C.M. 01.03.1991.

Modalità generali di misura del rumore

Il fonometro deve essere tarato mediante calibratore acustico all'inizio ed al termine di ogni serie di rilievi.

I rilievi vanno eseguiti in condizioni climatiche di normalità in rapporto alla specifica situazione esaminata. E precisamente :

- a) Rumore proveniente da sorgenti esterne all'insediamento disturbato:
 - nel caso di spazi aperti, il rumore va misurato collocando il microfono ad un'altezza dal suolo non inferiore a 1,5 m;

- nel caso di ambienti chiusi, il rumore va misurato posizionando il microfono nel vano di una finestra aperta e ad un'altezza dal suolo non inferiore a 1,5 m.
- b) Rumore proveniente da sorgenti interne all'edificio sede del locale disturbato; il rumore va misurato collocando il microfono nelle posizioni in cui il locale viene maggiormente utilizzato, con specifico riferimento alla funzione del locale stesso.